This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

550.6
I88

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

1870. — ANNO I.

Digitized by Google

Digitized by Google

1870. — Anno I.

BOLLETTINO

DEL

Italy

R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

VOLUME PRIMO.

N. 1 a 12.

STANFORD LIBRARY

FIRENZE,

TIPOGRAFIA DI G. BARBÈRA.

1870.

Digitized by Google

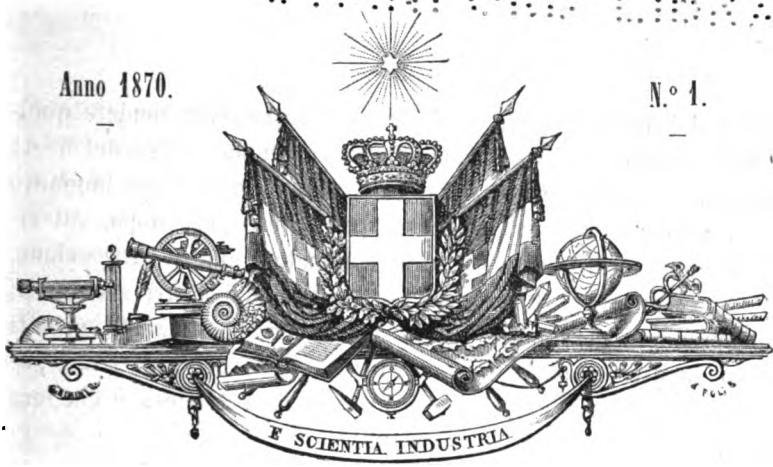
163855

STANFORD LIBRARY

Digitized by Google

STANFORD LIBRARY

Anno 1870. N.° 1.



R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° I.

Gennaio 1870.

SOMMARIO.

Introduzione.

Provvedimenti ufficiali. — R. Decreto 15 Dicembre 1867, N° 4113. — Nomina dei membri del Comitato. — Regolamento del 30 Agosto 1868. — Esame di Concorso pei Geologi operatori. — Personale del Comitato al fine del 1869.

Notizie geologiche. — Studio geologico nell'Apennino Centrale, di C. A. Zittel (estratto). — I lavori geodetici e la Geologia. — Fossile umano di Cerboli.

Notizie diverse. — Pubblicazione del 1° volume delle Memorie del Comitato. — Associazione al Bollettino. — Residenza del Comitato.

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato.

Tavole ed Incisioni. — Profili pel Monte Catria e pel passo del Furlo, a pag. 19.

INTRODUZIONE.

Con la costituzione del Comitato Geologico portata dal R. Decreto 15 dicembre 1867 N° 4113, e mediante una prima allocazione di fondi che il Parlamento sancivagli sul bilancio del 1869,[1] veniva fondata, benchè assai tardi, una Istituzione capace di assicurare all' Italia, entro un dato periodo di tempo, la formazione regolare della propria Carta geologica.

Il ritardo veramente era giustificato da varie difficoltà, precipua tra le quali la ristrettezza finanziaria dello Stato. Nei primi

[1] Lire 12,000.

Digitized by Google

STANFORD LIBRARY

tempi del nuovo Regno, erasi ideato di tosto intraprendere quell' utile lavoro su vasta scala, ed infatti sin dal finire del 1861 firmavasi a tale scopo un R. Decreto che autorizzava un impianto assai grandioso con una cospicua spesa. Però poco dopo, sul riflesso appunto di tale spesa, se ne sospendeva affatto l'esecuzione.

Non mancavano, è vero, nel frattempo alcuni nostri geologi di intraprendere per amore della scienza, come pel passato, privati lavori in diverse parti d' Italia; ma questi lavori isolati non potrebbero condurre al pratico risultato cui si tendeva e che ora divenne omai urgente di conseguire.

Tutti sanno che oggi non vi è più nazione civile la quale non abbia posto mano a formare la propria Carta geologica mediante Corpi istituiti a tal uopo e sostenuti dal pubblico danaro, essendo stato dovunque riconosciuto che lavori di questa natura devono essere in tal guisa intrapresi e condotti per la unità dell' insieme, per la certezza di condurli a termine e finalmente per l' universalità de' benefizi che ne derivano. Comitati o Istituti geologici furono fondati non solo dagli Stati di Europa e di America, ma sorsero e vi prosperarono, all' Indie, al Capo, a Vittoria, nella Nuova Galles del Sud, in Tasmania e in generale nelle contrade dove si sono stabiliti gli Inglesi. I quali ovunque stabilirono imperii o fondarono colonie, considerarono sempre la esecuzione delle mappe topografiche e delle geologiche come necessità di prim' ordine, da anteporsi a tante altre cose che si vedono preferite da popoli meno pratici di loro.

In Italia restava adunque da trovarsi il modo di non urtare in difficoltà finanziarie che ritardassero più a lungo l' impianto di una istituzione, la mancanza della quale ci attirava le censure degli stranieri e comprometteva il buon andamento delle opere pubbliche e di quei servizi che concernono le cose di cui prende cura il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, com' ebbe ad asserirlo quell' uomo illustre che fu il Ministro Cordova. E quanto all' estero, è sempre nella memoria di molti come nelle recenti esposizioni universali l' Italia non facesse « bella mostra » di sè in questo ramo delle carte geologiche che potremmo chia- » mare *scientifico-industriale*, perchè la scienza con ciò che essa » ha di più serio e di più elevato viene in aiuto della industria » e si trasforma in industria..... La lacuna non si palesava so-

Digitized by Google

» lamente nell'assenza di carte manoscritte o stampate, ma nel
» caso frequente di non poter fornire accurate notizie di luoghi,
» o di forma e quantità di prodotti, per mancanca di criteri suf-
» ficientemente sicuri donde attingerle e tenerle pronte pei Giu-
» rati, pei dotti, per gli uomini d'industria o pei curiosi soltanto.[1] »

Ma tra il cominciare ad un tratto con un grande uffizio dotato ampiamente per intraprendere il lavoro sulla scala più vasta, e il prorogare indefinitamente l'incominciamento dell'opera, vi era una via di mezzo. Era opinione degli uomini i più competenti in materia che si sarebbe potuto cominciare utilmente il lavoro anche con un impianto molto più modesto ed economico, traendo il maggior partito dai mezzi e dal personale che sono già a disposizione dello Stato.

Questo concetto aveva una portata veramente pratica; ma trattavasi di trovare il modo di renderlo attuabile.

Il Portogallo aveva dato un esempio molto utile, istituendo una Commissione geologica composta di un ristrettissimo personale, ed ora dalla medesima ottimi risultati ottengono quel paese e la scienza.

Era dato al Ministro Broglio di tradurre in atto la combinazione a tale uopo studiata come la più opportuna per l'Italia, sottoponendo alla firma reale il Decreto del 15 Decembre 1867.

Tale decreto stabilisce il principio che lo Stato provveda direttamente alla formazione della Carta geologica del Regno; istituisce il Comitato direttivo corredandolo di quanto è necessario per renderne l'opera libera ed efficace, vale a dire, del personale tecnico, di un archivio con biblioteca, di raccolte, pubblicazioni ec.; rende possibile lo estenderne anno per anno la sfera di azione a misura de' fondi che verranno sanciti a tal uopo dal Parlamento; e sanzionando le maggiori economie compatibili col lavoro utile, provvede a che questo raggiunga la massima proporzione rispetto ai mezzi economici. La importanza pratica del decreto risiede appunto in queste provvide disposizioni, ond'è

---

[1] *Mappe e Carte.* Relazione di I. Cocchi, nel vol. IV delle Relazioni dei Commissari speciali alla Esposizione Universale del 1862. — Dal 1862 in poi venne provveduto alla Statistica dei principali prodotti minerali, ma la lacuna esiste sempre per ciò che concerne la costituzione geologica del paese ed i numerosi dati utili che ne dipendono.

Digitized by Google

che gli stranieri competenti in questa materia, qua venuti o per istudio o per vedere da vicino ciò che si preparano a fare gli Italiani, hanno encomiato il modo col quale fu creata in Italia questa Istituzione.

Chiaro peraltro emergeva dallo stato della istruzione pubblica, che il personale tecnico non si sarebbe potuto riunire così prontamente senza prima perfezionare negli studii che avrebbero dovuto più direttamente e quotidianamente applicare, que' giovani che aspirassero a farne parte. Parve adunque conveniente che ne' primordi il numero de' geologi operatori da mettersi a disposizione del Comitato fosse molto ristretto per dare agio alla gioventù di prepararsi a questo genere speciale di lavori. La somma che per ora fu messa a disposizione del R. Comitato Geologico d'Italia dovette essere quindi proporzionatamente limitata; forse lo fu anche troppo, come taluni osservarono. Egli è chiaro peraltro che il lavoro consistendo nel rilevamento geologico e nelle relative descrizioni, le quali cose riescono di maggiore o minor mole in ragione del numero di persone che vi vengono destinate, lo Stato potrà sempre avere un lavoro doppio, triplo o decuplo, aumentando l'annuo assegno al punto da consentire l' impiego di quel numero di operatori che si reputa necessario per la quantità di lavoro che si vuol produrre.

Questa circostanza non vuol essere perduta di mira da chi considera la cosa nel suo vero aspetto.

Era tanto necessario di non aggirarsi più a lungo in un circolo vizioso ponendo le basi della grand' opera, quanto sarà in seguito necessario di incoraggiarla e condurla a buon porto.

Frattanto il Comitato Geologico, nei pochi mesi da che potè veramente agire, ha saputo prepararsi agli imminenti lavori. Esso ha cominciato a formare una libreria speciale valutabilissima, e di questa verrà man mano pubblicato il catalogo; riunisce un archivio dove già sono raccolti documenti importanti, e attende a riunirvi quanti dati altimetrici può raccogliere; ha formato una raccolta di carte che continuamente si accresce, e possiede infine un sufficiente corredo di strumenti da campagna e di precisione.

In corrispondenza con molti Istituti geologici d' Europa e di fuori, riceve non poche opere che si ripromette di ricambiare nel prossimo anno.

Digitized by Google

Bandito il concorso per i posti di Geologi operatori che si era deliberato di cuoprire in quest' anno, una schiera eletta di giovani accorse da più parti, e il Reale Comitato Geologico scegliendo fra i medesimi dietro un esame assai rigoroso, si procurò un primo nucleo di giovani geologi che faranno onore alla scienza italiana. Intanto dietro impulso del Comitato stesso già si fanno appositi studii in alcune località fra le più interessanti tanto al riguardo scientifico che industriale, come sono le Alpi occidentali, la regione solfifera di Sicilia, l' Elba e le Alpi Apuane.

Il primo passo è fatto per giungere alla meta, quantunque lontana, quando cioè ciascun proprietario — com' ebbe a dire il Ministro Cordova in una splendida relazione a Sua Maestà, — potrà acquistare per pochi danari, con la pianta topografica levata dai catasti e dalle tavole decumane, anche la Carta geologica della sua terra, e con essa la cognizione del suolo che gli appartiene ed il criterio de' suoi portati naturali che sono scorta luminosa nel fissarne il valore e nella applicazione del lavoro.

Si può quindi sperare che questa Istituzione nata delle ultime in Italia si andrà rapidamente sviluppando, perchè la sua importanza pratica e scientifica le assicurerà presso gli Italiani un favore non minore di quello che le istituzioni sorelle godono ne' propri paesi; otterrà l' appoggio della Nazione cui gioverà nella industria e recherà onore nella scienza.

Giova frattanto avvertire che è fermo intendimento del Reale Comitato di procedere nel lavoro con metodo e regolarmente, non solo per la responsabilità che assume verso il Parlamento e il Paese, ma ancora perchè si trova di fronte alle altre nazioni, le quali salutarono la sua creazione e applaudono agli intendimenti manifestati pel modo di condurre l' intrapresa.

Digitized by Google

PROVVEDIMENTI UFFICIALI.

R. Decreto del 15 dicembre 1867, N. 4113, col quale viene definitivamente costituito il R. Comitato Geologico.

VITTORIO EMANUELE II
PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE
RE D'ITALIA.

Visto il nostro decreto in data 18 febbraio 1866;[1]

Sulla proposizione del nostro Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio, abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1° — La Sezione Geologica del Consiglio delle Miniere è definitivamente costituita in Comitato Geologico residente presso il Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio.

Art. 2° — Esso è incaricato della compilazione e pubblicazione della grande Carta geologica del Regno d'Italia e di dirigere i lavori, raccogliere e conservare i materiali e i documenti relativi.

Art. 3° — Il Comitato sarà composto di tre membri del Consiglio delle Miniere, uno dei quali con le funzioni di Presidente e di altri due membri estranei al Consiglio stesso.

Art. 4° — L'opera di ciascuno de' componenti il Comitato Geologico sarà onorifica e gratuita, salvo il rimborso delle spese per lavori previamente deliberati e debitamente approvati.

Art. 5° — Saranno messi a disposizione del Comitato alcuni geologi operatori secondo richiederà il bisogno.

Art. 6° — Finchè non verrà altrimenti provveduto, i compensi ai geologi operatori e le spese per acquisto di opere, di libri, di carte geologiche, di strumenti ed altre, saranno prelevate dalle

[1] Questo Decreto istituiva nel Consiglio delle Miniere una Sezione Geologica speciale, destinata a dirigere i lavori geologici che venissero eseguiti per incarico del Ministero. Tale sezione veniva composta dei tre membri, Cocchi, Meneghini e Scarabelli; l'ultimo dei quali però declinava l'incarico. Con successivo Decreto 14 dicembre veniva nominato al posto medesimo l'Ispettore del R. Corpo delle Miniere.

Digitized by Google

economie che resulteranno sui capitoli del Bilancio del Ministero suddetto relativi al servizio delle Miniere.

Art. 7° — Il Presidente, nella parte amministrativa, rappresenta il Comitato, e saranno da esso vidimate anche le note delle spese da quello deliberate.

Art. 8° — Il Comitato Geologico è incaricato della formazione di un regolamento da approvarsi con decreto ministeriale, affinchè principalmente sieno determinate le funzioni delle persone poste a disposizione del Comitato stesso, le norme da seguire pei compensi ai medesimi, per la compilazione e pubblicazione della Gran Carta geologica, ed ogni altra operazione che a ciò si riferisca.

Art. 9° — È derogato a qualunque altra disposizione contraria alle presenti.

Ordiniamo che il presente Decreto munito del sigillo dello Stato sia inserito nella raccolta ufficiale delle Leggi e dei Decreti del Regno d'Italia, mandando a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Dato a Firenze, addì 15 dicembre 1867.

VITTORIO EMANUELE.

Broglio.

Nomina dei Membri componenti il R. Comitato.

Con Decreto Reale del giorno stesso furono chiamati a comporre il R. Comitato Geologico:

Cocchi Igino, Professore di Geologia nel R. Istituto Superiore a Firenze.

Gastaldi Bartolomeo, Professore di Mineralogia nella R. Scuola d'applicazione degli Ingegneri a Torino.

Giordano Ing. Felice, Ispettore del R. Corpo delle Miniere.

Meneghini Giuseppe, Professore di Geologia nella R. Università di Pisa.

Pasini Lodovico, Senatore del Regno.

Collo stesso Decreto fu nominato a Presidente del Comitato il professor Cocchi suddetto.

Digitized by Google

Regolamento del 30 Agosto 1868.

IL MINISTRO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

Visto il Decreto Reale del 15 dicembre 1867, n° 4113, col quale fu definitivamente costituito un Comitato geologico incaricato della compilazione e pubblicazione della grande Carta geologica del Regno d'Italia;

Decreta:

È approvato il qui annesso Regolamento per l'esecuzione del R. Decreto 15 dicembre 1867 succitato.

Il Direttore capo della 2ª divisione è incaricato dell'esecuzione del presente Decreto, che sarà registrato alla Corte dei conti.

Dato a Firenze, addì 30 agosto 1868.

Il Ministro
BROGLIO.

Il Direttore capo della 2ª Divisione
R. PARETO.

Regolamento del Comitato Geologico.

Norme generali.

1° — Sarà cura del Comitato Geologico il provvedere nei modi che crederà più opportuni, secondo le circostanze ed i mezzi di cui potrà disporre, alla formazione e pubblicazione della Carta geologica d'Italia ordinata col R. Decreto del 15 dicembre 1867, n° 4113.

2° — Detta carta sarà di regola formata e pubblicata nella scala di 1 a 50,000, o nella scala più prossima a questa quando la prima manchi e non sia possibile procurarsela per causa di tempo, spesa od altra grave difficoltà. Dovrà poi essere corredata di un numero sufficiente di tagli o profili geologici, di una descrizione in forma di testo, con tutti quei dati, disegni e tavole che valgano a renderla opera quanto più si può completa ed utile all'industria del paese.

Digitized by Google

3° — Per l'eseguimento di quest'opera, il Comitato disporrà annualmente del fondo che gli verrà assegnato sul bilancio del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio sotto la osservanza delle disposizioni del presente Regolamento.

Avrà inoltre a sua disposizione le persone, i locali, le raccolte ed ogni altro mezzo di cui agli articoli 5, 8, 9, 10, 12 e 13.

4° — L'ordine ed il modo degli studi da eseguire e delle relative pubblicazioni, saranno determinati da deliberazioni del Comitato. Esso avrà intanto fra le prime cose a definire una scala di colori e di segni convenzionali per distinguere le diverse formazioni e particolarità geologiche, onde, tenuto conto dello stato e del progresso della scienza, possa convenientemente servire di norma nelle sue pubblicazioni.

Personale.

5° — Per l'eseguimento de' suoi lavori, tanto sul terreno che nell'uffizio, oltre all'opera gratuita dei membri del Comitato stesso, il Comitato potrà scegliere e tenere sotto la sua dipendenza alcuni geologi operatori retribuiti sul fondo di cui esso dispone.

6° — La nomina dei geologi operatori sarà fatta dal ministro dietro proposta del Comitato che esaminerà i loro titoli di capacità per i lavori speciali cui devono destinarsi. Essi saranno scelti di preferenza fra coloro che, oltre ai necessari studi di mineralogia e geologia posseggono buone nozioni di matematica, di topografia e di disegno.

7° — Lo stipendio dei geologi operatori è di lire 1800 all'anno, oltre alle indennità di campagna di cui all'art. 11, quando siano inviati ad eseguire lavori sul terreno.

8° — Sarà applicato al Comitato in qualità di segretario e conservatore dell'archivio un uffiziale del R. Corpo delle miniere, il quale all'occorrenza potrà anche venire occupato come geologo operatore.

9° — Per mezzo dell'Ispezione potrà il Comitato richiedere agli ufficiali del R. Corpo delle miniere comunicazione di piani di miniere, di dati statistici relativi all'industria mineraria che potessero riuscire utili alle pubblicazioni, e al corredo d'archivio del Comitato stesso. — Potrà ancora rivolgersi al Ministero, per-

Digitized by Google

chè i medesimi siano incaricati, all'occorrenza, di studi speciali di geologia da trasmettersi al Comitato.

10° — Il Comitato prenderà le necessarie intelligenze col Ministro per essere messo in grado:

1° Di richiedere ed ottenere da altri uffizi, come quello del genio civile e militare, quelli di marina ecc., tutti quei dati che reputasse utili al suo scopo;

2° Di fare eseguire gratuitamente le analisi chimiche dei minerali e delle rocce che giudicasse opportune nei laboratori di Firenze, Napoli, Padova, Palermo e Torino;

3° Di giovarsi, occorrendo, per la pubblicazione delle memorie attinenti al suo scopo, di annali che si pubblicano a spese dello Stato.

11° — I geologi operatori delegati a studi sul terreno, riceveranno una diaria che sarà determinata volta per volta, secondo le regioni da percorrere, e potrà variare nei limiti di lire 6 a 15 per ogni giorno destinato al lavoro di rilevamento. Simile diaria sarà pure corrisposta ai membri del Comitato ed altre persone dal medesimo incaricate di eseguire studi in campagna, purchè non percepiscano già dal Governo altra analoga indennità.

Locale, archivio, biblioteca, raccolte ecc.

12° — Il Comitato risiederà presso il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio in un locale che per il numero, la disposizione e la forma delle sale, corrisponda alle esigenze dei lavori che vi si devono compiere.

13° — In questo locale dovranno essere collocati:

a) L'archivio geologico che il Comitato avrà cura di formare. In esso dovranno essere raccolti e conservati tutti i lavori ed autografi delle pubblicazioni e i materiali inediti, insieme con le memorie, analisi chimiche, elementi statistici, livellazioni, tavole ipsometriche, dati e documenti diversi che facciano corredo ai lavori del Comitato e favoriscano l'incremento degli studi geologici del Regno;

b) Una biblioteca provveduta delle opere, carte e pubblicazioni periodiche necessarie a tenere l'Istituzione al corrente dei progressi della geologia teorica e pratica;

Digitized by Google

c) Un sufficiente corredo di istrumenti per le operazioni e studi di campagna.

14° — Tutti i libri e carte della biblioteca, come pure tutti i documenti depositati nell' archivio geologico saranno muniti di un sigillo con l'iscrizione: *Reale Comitato geologico d' Italia*, identico a quello apposto in calce al presente Regolamento. Segno analogo sarà apposto agli strumenti che formano il corredo del Comitato.

15° — I documenti formanti parte dell' archivio potranno essere consultati dagli scienziati, ai quali verranno confidati dal conservatore dell' archivio secondo norme da stabilire.

16° — Le raccolte mineralogiche e geologiche le quali si andranno riunendo a misura del progredire dei lavori, e quelle di cui parla l' alinea *c*) dell' art. 24, saranno conservate come documenti autentici a corredo della Carta stessa.

Nello scopo di conservarle e di renderle utili allo studio, il Comitato formulerà una proposta sulla base di trarre profitto possibilmente da uno stabilimento già esistente, onde evitare le spese di un nuovo Museo speciale.

Attribuzioni speciali del Comitato e del Presidente.

17° — Il Comitato dispone in quanto concerne il lavoro che gli è affidato a tenore dell' art. 4°, regola la disciplina de' suoi dipendenti, e provvede con deliberazioni speciali a quanto non è provveduto nel presente Regolamento.

18° — Il presidente è incaricato della esecuzione delle deliberazioni del Comitato, di fare le comunicazioni al ministro ed altre persone ed uffizi con cui il Comitato è in relazione, di firmare la corrispondenza, e infine di provvedere direttamente alle spese giornaliere d' uffizio e all' acquisto di libri, carta ed istrumenti nei limiti delle previsioni del Comitato, e in generale alle particolarità del servizio.

19° — Il Comitato terrà le sue adunanze in numero proporzionato al bisogno, e sarà perciò convocato dal presidente.

I membri del Comitato non residenti a Firenze, che interverrano all' adunanza dietro invito del presidente, saranno rimborsati della spesa relativa sui fondi del Comitato. Sono ec-

Digitized by Google

cettuati i membri del Parlamento e quelli che venissero altrimenti indennizzati dallo Stato.

20° — Le deliberazioni del Comitato sono prese a maggioranza assoluta.

21° — Il presidente informerà il Comitato in ogni adunanza dell'andamento dei lavori, e farà le proposte che crederà utili per attivarli e renderli migliori.

Al principio di ogni anno presenterà una relazione generale sui lavori dell'anno precedente insieme al resoconto delle spese fatte ed allo stato dell'archivio, della biblioteca, strumenti e collezioni, con le sue proposte sulle riforme e miglioramenti. Dopo la sanzione del Comitato tale relazione sarà rimessa fra le mani del ministro.

22° — Per cura del presidente e del conservatore dell'archivio sarà fatta la vendita delle pubblicazioni alle persone che ne faranno domanda, facendo colorire le carte volta per volta a seconda del bisogno. Il prodotto della vendita delle opere del Comitato sarà destinato a totale profitto della formazione della Carta geologica del Regno, e sarà a tal uopo rilasciato al Comitato in aumento del suo bilancio.

23° — Alle persone e agli stabilimenti pubblici nazionali ed esteri con cui il Comitato è in rapporto di cambi di pubblicazioni, sarà inviata gratuitamente copia delle pubblicazioni medesime.

Disposizione transitoria.

24° — Il Comitato per accelerare il lavoro, e dipendentemente dai mezzi messi a sua disposizione, potrà accettare e pubblicare quelle parti di Carta geologica che già fossero state eseguite da abili geologi.

L'accettazione e la pubblicazione di tali lavori saranno soggette alle norme seguenti:

a) La preferenza da darsi ai lavori di riconosciuta bontà da accettare, sarà regolata dall'ordine di pubblicazione che il Comitato si sarà prefisso, ed in tutti i casi la scelta è di esclusiva competenza del Comitato medesimo.

b) Per la scelta delle carte e dei lavori da accettare, il

Digitized by Google

Comitato potrà in caso di bisogno valersi della facoltà di cui all' articolo 2°.

c) Tutte le Carte presentate all'accettazione del Comitato, dovranno essere corredate di un numero sufficiente di profili geologici possibilmente messi in iscala e non solamente dimostrativi.

Vi saranno uniti i campioni di rocce in buon formato, di minerali e fossili occorrenti alla perfetta intelligenza del lavoro, non che una esatta descrizione del medesimo.

Questi oggetti, come pure i documenti presentati ed accettati, saranno conservati dal Comitato e ne sarà disposto a tenore dell' art. 16.

d) Per la scala dei colori e per i segni convenzionali, gli autori avranno ad uniformarsi alle norme generali che dal Comitato medesimo saranno state prefisse per dare la necessaria uniformità alle pubblicazioni.

e) A richiesta del Comitato l' autore dovrà, secondo i casi, estendere o restringere il campo de' suoi studi, per modo che i fogli contigui di regioni diverse possano all' uopo formare una esatta continuazione.

f) Quando, dopo l' esame degli studi presentati, sorgesse qualche dubbio che la discussione con l' autore non valesse a chiarire, potrà il Comitato consultare in proposito qualche reputato geologo, ed in caso di bisogno delegare nel luogo persone di sua fiducia per le occorrenti verificazioni.

g) A titolo d' indennità per un lavoro ammesso alla pubblicazione, l' autore riceverà un compenso secondo una tariffa la quale verrà determinata dal Comitato e dal Ministro approvata. L' autore riceverà inoltre 25 esemplari *gratis* della pubblicazione, a lavoro compiuto.

h) Per tutti i particolari non contemplati nei precedenti alinea, come nei casi dubbi, decide il Comitato medesimo.

Visto: *Il Presidente del Comitato*
I. Cocchi.

Visto: *Il Ministro*
Broglio.

Digitized by Google

Esame di concorso per Geologi operatori.

Dopo che fu assicurata al R. Comitato la somma della quale ora dispone sul Bilancio del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio,[1] fu deliberato nell'adunanza del 29 giugno di mettere a concorso alcuni posti di geologo operatore, e fu pubblicato il seguente avviso.

Concorso per posti di Geologo operatore.

È aperto un concorso a due posti di geologo operatore presso il R. Comitato geologico.

Sono ammessi a tale concorso gli allievi laureati delle Scuole d'applicazione per gli ingegneri e dell'Istituto tecnico superiore di Milano.

Potranno anche esservi ammessi allievi di altri stabilimenti tecnici, quando giustifichino per mezzo di apposite prove di possedere istruzioni equivalenti.

L'esame di concorso sarà scritto ed orale. Esso verserà in modo speciale intorno ai soggetti seguenti:

1° Topografia. — Nozioni speciali sul rilevamento topografico. — Altimetria. — Uso dei diversi barometri, specialmente di montagna. — Disegno topografico. — Si terrà conto dell'abilità nel disegno di paesaggio.

2° Nozioni speciali di mineralogia e geologia. — Distinzione dei minerali e rocce principali. — Carte e sezioni geologiche. — Soluzione geometrica di problemi relativi alla stratigrafia.

3° Nozioni generali su fossili animali e vegetali, sufficienti a dimostrare nel candidato il criterio paleontologico.

Non sono ammessi al concorso coloro che non hanno una costituzione fisica adeguata al servizio ad essi richiesto.

Le condizioni fatte per ora ai geologi operatori a tenore del regolamento approvato con decreto 30 agosto 1868 sono:

---

[1] Nella seduta della Camera, 12 marzo, in cui venne approvato il bilancio del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio pel 1869, accordavasi al Comitato la somma di lire 12,000 a titolo di *sussidio pei lavori preparatorii della Carta.*

Digitized by Google

Di essere a disposizione del Comitato pei lavori, sia di tavolino che di campagna.

Indennità annua fissa di lire 1800 e indennità di lire 6 a 15 il giorno secondo i siti, nei mesi di lavoro in campagna.

Gli esami avranno luogo in Firenze nella seconda metà di novembre.

Coloro che vorranno essere ammessi a detto esame dovranno far pervenire al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio non più tardi della metà di settembre prossimo[1] i certificati degli studi fatti nei diversi istituti.

Con decreto ministeriale verrà nominata la Commissione incaricata degli esami, e verrà fissato il giorno in cui avranno luogo.

Firenze, 23 luglio 1869.

Visto: *Il Presidente del R. Comitato*
I. Cocchi.

Con Decreto Ministeriale del dì 22 novembre 1869 e sulla proposta del Presidente del Comitato, la Commissione esaminatrice fu costituita come segue:

Meneghini Giuseppe, professore di Geologia nella R. Università di Pisa, Presidente della Commissione.
Bechi Emilio, professore di chimica nell' Istituto tecnico di Firenze.
Fabri Antonio, ingegnere nel R. Corpo delle Miniere.
Giordano Felice, Ispettore id. id.
Orero Baldassarre, capitano nel R. Corpo di Stato Maggiore.

I giovani laureati che fecero domanda per essere ammessi al concorso furono 13, parte de' quali allievi della Scuola di applicazione di Torino, e parte dell' Istituto tecnico superiore di Milano: uno dell' Istituto tecnico di Firenze.

All' apertura però del concorso si presentarono 6 solamente.

Gli esami parte scritti e parte orali ebbero luogo nei giorni 22, 23, 24 e 25 novembre.

---

[1] Questo termine venne più tardi prorogato.

Digitized by Google

Dietro proposta del R. Comitato, motivata sulle conclusioni della Commissione esaminatrice, furono con Decreto Ministeriale del 28 Decembre 1869 nominati geologi operatori gli ingegneri Grattarola Giuseppe e Alessandri Angelo, ed accettato aspirante l' ingegnere Momo Felice.[1]

Il R. Comitato Geologico al termine dell'anno 1869 restava composto nel modo seguente:

Membri del Comitato.

Cocchi Igino, professore di Geologia nel R. Istituto Superiore a Firenze; Presidente.

Gastaldi Bartolommeo, professore di Mineralogia nella R. Scuola d'applicazione degli ingegneri a Torino.

Giordano ing. Felice, Ispettore del R. Corpo delle Miniere.

Meneghini Giuseppe, professore di Geologia nella R. Università di Pisa.

Pasini Lodovico, Senatore del Regno.

Personale addetto.

Zezi Pietro, ing. del R. Corpo delle Miniere, *segretario* e collaboratore.

Grattarola ing. Giuseppe, } *geologi operatori.*
Alessandri ing. Angelo. }

Momo ing. Felice, *aspirante.*

---

[1] I sigg. Grattarola e Momo escirono dalla Scuola degli Ingegneri di Torino, il sig. Alessandri dall' Istitulo Tecnico superiore di Milano.

Digitized by Google

NOTIZIE GEOLOGICHE.

Studio geologico nell'Apennino Centrale del Dottore C. ALFREDO ZITTEL, *Professore all' Università di Monaco.*

(Estratto di un articolo inserito nella seconda parte della pubblicazione geologica del professor BENECKE in Heidelberg.)

Il prof. C. Alfredo Zittel dell' Università di Monaco in Baviera, venuto nella primavera del 1868 in Italia, passava circa due mesi in osservazioni geologiche sui monti di quella centrale catena apenninica che s' innalza fra il versante adriatico delle Marche e quello meridionale dell' Umbria, e comprende le vette dominanti del Monte Nerone e del Catria, prolungandosi quindi nei monti maggiori abruzzesi della Sibilla, del Gran Sasso ed altri verso il S. E., cioè nella direzione generale della penisola. Il tempo limitato e la poca sicurezza personale in quest' ultime montuose regioni, impedivano a quel Professore di estendere alle medesime le sue investigazioni, onde ristringevale egli alla preaccennata regione più settentrionale, studiando in particolar modo e molto esattamente la struttura del Catria, del Nerone e della circostante zona, compreso il rinomato passo del Furlo sopra Fossombrone, località tutte che presentano caratteri litologici e paleontologici assai caratteristici. — Egli rese conto delle sue ricerche in una Memoria stampata in tedesco nella seconda parte delle pubblicazioni geologiche del prof. Benecke di Heidelberg per l' anno 1869, Memoria di circa 90 pagine in 8° corredata di 3 profili e di tre belle tavole di fossili. — Questo lavoro è tanto più interessante per la geologia italiana, che il dotto Professore, oltre ad un accurato esame delle suddette località e dei fossili che in esse rinvenne, presenta sul fine un quadro di paragone allo scopo di stabilire sulle migliori basi di probabilità il sincronismo delle formazioni di quell' Apennino Centrale con quelle analoghe di altre parti d' Italia, non che di alcune fra le estere regioni europee. Nè dimentica di accennare anzitutto gli studi anteriori a' suoi di autori italiani de' quali ha potuto giovarsi, e specialmente di quelli di Spada, Orsini, Meneghini, Scarabelli, Cocchi, Piccinini e Mariotti; nè le agevolezze grandissime procurategli nel percorrere quei paesi dai Municipi di Pergola

Digitized by Google

e Cagli, non che da cospicui cittadini delle città medesime, specialmente da Ascanio Blasi e dai fratelli Mocchi.

Per la sua importanza diamo un sunto di questo lavoro, che diversamente non sarebbe abbastanza noto in Italia, e senza che si debba intendere con questo di accettarne tutte le opinioni, sulle quali anzi dobbiamo fare alcune riserve.

Il lavoro è diviso in tre parti: 1° Costituzione geologica dell'Apennino Centrale. 2° Distinzione delle formazioni studiate e loro riferimento alle epoche del Lias, del Giura e della Creta Superiore. 3° Paragone delle precedenti formazioni alle analoghe delle Alpi Meridionali e della Toscana.

Nella prima parte, dopo aver data una idea generale della orografia della catena centrale, prende a minuto esame la zona più settentrionale da lui studiata, che forma come una elissoide allungata emergente dai terreni terziarii e che comprende le masse del Monte Nerone alto 1526 metri, del Catria alto 1702 metri e del Monte Cucco 1566 metri, con una proporzionale estensione laterale sui due versanti, estendendosi sino alla Campagna Romana. Il terreno geologico vi è tutto sedimentare e stratificato. Gli strati corrono regolarmente nella direzione generale italica di N.O—S.E; ma nel senso trasversale dessi appaiono ripiegati ripetutamente, presentando diverse cupole ossia anticlinali facili a studiarsi percorrendo le valli che tagliano trasversalmente quell'Apennino. Quegli strati poi sono in massima parte costituiti da calcari di color chiaro o rossigno e di varia struttura, alternanti a zone di scisti argillosi o marnosi variopinti. — Queste roccie sedimentarie che si succedono tutte in stratificazione sensibilmente concorde, presentano tratto tratto degli avanzi fossili che permettono di fissarne assai esattamente l'età geologica. — L'autore presenta la descrizione assai minuta di alcune località più notevoli, come sono il Vallone di Rave-Cupa sotto a Vellana ricchissimo di Cefalopodi, il Passo dei Vitelli, la valletta di Massa e Pianello, Pietralata ed altri siti, ed esibisce poi alcuni profili trasversali nel senso N.E—S.O condotti per le località più caratteristiche che sono il Monte Catria dalla Serra Sant'Abbondio sino alla Chiaserna; le alture della Grotta di Tropello sopra Massa e Pianello, ed il Passo del Furlo. — Si presentano qui li due profili pel Catria e pel Furlo con l'indicazione numerata delle formazioni o piani geologici quali vennero dall'Autore distinti e denominati.

Digitized by Google

Fig. I. — *Profilo per il Monte Catria.*

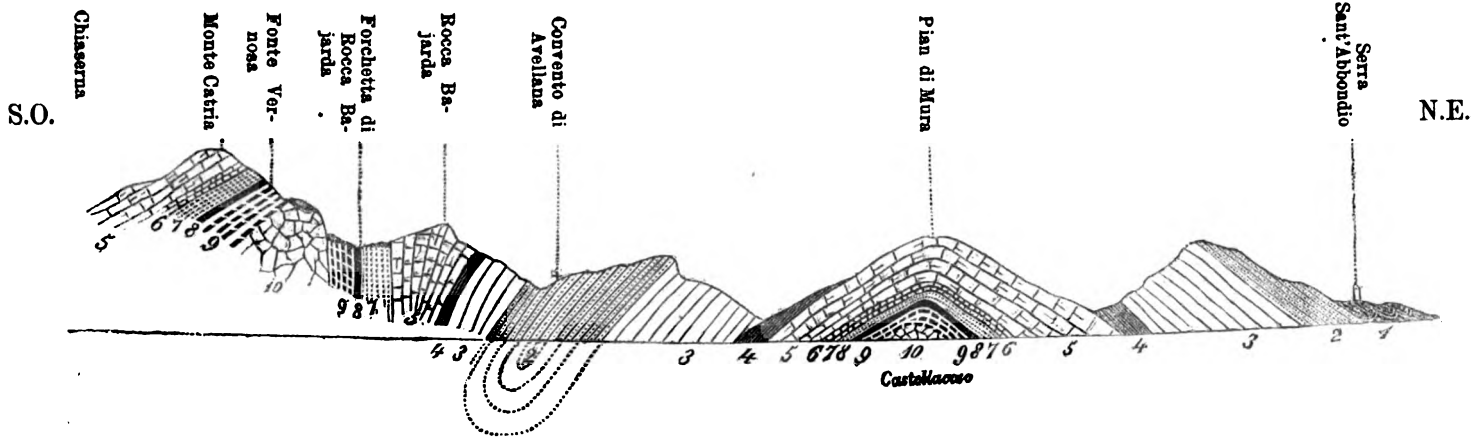
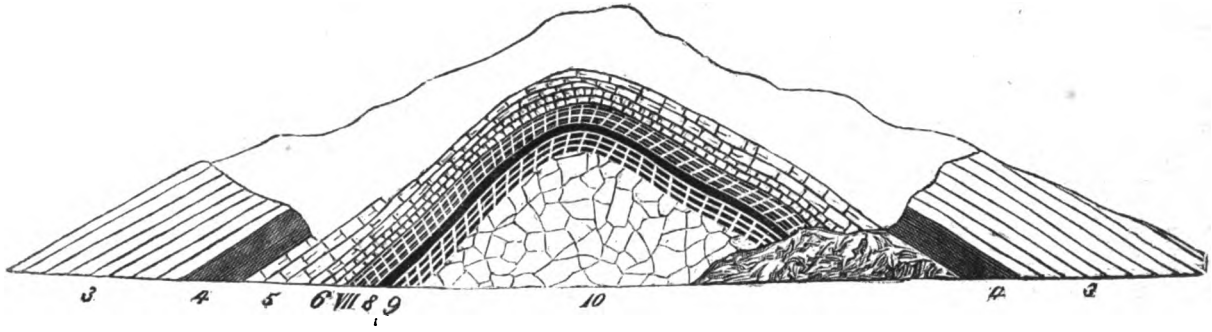


Fig. II. — *Passo del Furlo.*



1. Macigno. — 2. Scaglia — 3. Calcare roseo. — 4. Scisto a Fucoidi. — 5. Calcare in roccia (Neocomiano). — 6. Calcare marmoreo (con *Ammonites contiguus*). — 7. Scisto ad Aptichi. — VII. Calcare marnifero (con *Ammonites fallax*, ec.). — 8. Marna rossa ammonitifera (Lias sup). — 9. Calcare stratificato (con *Terebratula Aspasia*). — 10. Calcaro massiccio biancastro (Lias inf?).

Digitized by Google

Ora per dare in breve una idea abbastanza precisa di queste formazioni, ci conviene di fare contemporaneamente uno spoglio delle tre parti in cui l'autore divide la sua Memoria. Il risultato di questo spoglio trovasi nelli seguenti periodi che presentano concentrate le notizie più essenziali sulle formazioni medesime, scendendo dalle più recenti alle più antiche.

1) Il così detto Macigno, ritenuto come Terziario inferiore, emerge in diversi punti dell'orlo settentrionale di quei monti, e consta di strati scistosi color verdognolo o cinereo ed alquanto contorti, ma che riposano tuttavia assai regolarmente sovra i sottostanti ai quali paiono fare graduale passaggio.

2) La formazione qualificata col nome di Scaglia succedente con graduale transizione sotto al Macigno, è costituita da banchi marnosi, di una potenza piuttosto saltuaria e che talora giunge quasi ai 100 metri. — Il colore che è bigiastro nella parte superiore, passa gradualmente nei banchi inferiori ad un rosso di più in più carico; la roccia che superiormente è scistosa diviene in pari tempo più calcarifera e compatta. Ciò che pare caratteristico in questi strati è la presenza di selci piromache e sovratutto di noccioli e filari di carniola rossigna che divengono più abbondanti nelle zone inferiori. I fossili paiono molto rari, nè l'autore pervenne a trovarne; esso cita però alcuni individui silicizzati esistenti nella collezione del professore Piccinini in Pergola, di *Cardiaster italicus* ed *Archiacia nasica* raccolti al Monte Cucco e presso Emiliano e Perticano. Lo Scarabelli trovò al Monte dei Cappuccini presso Fossombrone l'*Ananchytes ovata.* — Simili dati ed i caratteri speciali della formazione paiono all'autore sufficienti per identificarla alla così detta Scaglia delle Alpi Venete e Tirolesi, onde il nome con cui egli crede qualificarla, riferendola così al piano della Creta superiore detto Senoniano dal d'Orbigny. Simile formazione poi corrisponderebbe, almeno in parte, alla Pietra-forte ed Alberese dello Spada ed Orsini, contenenti in diverse località più meridionali di quell'Apennino, ma sovratutto in Toscana, li fossili *Inoceramus*, *Lucina, Clypeaster Leskei, Ostrea canaliculata*, diversi *Pecten*, i Nemertiliti e numerose Fucoidi. —

3) Sotto alla suddetta Scaglia osservasi al Catria ed al Monte Nerone una formazione di calcare color roseo talvolta rosso

Digitized by Google

mattone, a frattura concoide, talora però oolitico e con vene fibrose. Esso è in banchi piuttosto regolari, privi di selci e di resti organici. Questo calcare rosso ha una totale potenza di circa 100 metri, un po' meno al Monte Vettore, ma di nuovo assai notevole fra Norcia e Spoleto. Il suo colore rosso spiccante fra li colori bigi e biancastri delle formazioni terziarie superiori e delle giurassiche che vi stanno sotto, lo rende un orizzonte geologico caratteristico e comodissimo. Esso formerebbe parte della formazione Cretacea superiore. —

4) Succede al suddescritto calcare una zona scistosa di pochi metri di grossezza ma non meno caratteristica. È dessa costituita da scisti argillosi e marnosi, poco consistenti, di colore vario, bigio, verdognolo o nerastro, ricchi di avanzi vegetali e sovratutto di svariate specie di Fucoidi, onde il nome che loro consacra l'Autore. La loro impermeabilità poi produce numerose scaturigini, e l'azione di queste acque scorrenti sovra scisti di sì poca consistenza, facendo notevoli rosure di preferenza colà ove questi si mostrano a giorno, formò vallette incavate e botri assai profondi di cui risentesi l'orografia della regione. Tale ricchezza di polle, il colore variegato ed i resti fillitici, fanno di tale zona scistosa un orizzonte geologico non meno caratteristico del precedente. Esso cadrebbe per la sua posizione nella CRETA MEDIA, benchè non possa facilmente assimilarsi ai piani di quest'epoca delle altre località italiane, come sarebbero i conglomerati e calcari a Rudisti ed Acteonelle delle Alpi Lombardo-Venete, o quelli a *Turrilites* e ad *Ammonites peramplus, varians* ec. della Toscana.[1]

5) Di sotto agli scisti variopinti con Fucoidi osservasi in quei monti del Centrale Apennino emergere e spingersi a grandi

[1] Il professor Cocchi (*Sulla Geologia dell'Italia Centrale ec., 1864*) fece conoscere che in Toscana si possono distinguere tre zone o piani di Pietraforte. La zona superiore, ricca di Fucoidi, è caratterizzata dalla presenza di Nemertiliti. Si compone di scisti principalmente e forma passaggio alla formazione eocenica inferiore. La media è quella dove prevalgono gli Inocerami, e la inferiore quella in cui si incontrano i Cefalopodi. Laonde si possono indicare i piani della Creta in questa parte d'Italia in numero di tre e sono: III. Il Piano dei Nemertiliti; II. Il Piano degli Inocerami; I. Il Piano degli Ammoniti ec.

Se la zona scistosa qui descritta rientra nella Creta media, cioè sotto il piano dei Nemertiliti, senza che per questo si possa assimilare secondo l'Autore alla zona dei Turriliti ed Ammoniti, è probabile che la medesima corrisponda al piano con Inocerami segnalato dal Geologo italiano.

Digitized by Google

altezze una roccia calcarea di color chiaro, di apparenza massiccia, raramente stratiforme, e che presentasi perciò quasi ovunque in rupi e balze selvaggie, onde il nome che l'Autore vi appone di *Felsenkalk* ossia calcare in roccia o rupestre. Esso forma le vette del Catria, di Rocca-Baiarda, del Pian-di-Mura, delle Grotte di Troppello e del passo del Furlo, dove presentasi ripiegato in una volta completa. La sua potenza supera per lo più un centinaio di metri. Una delle sue particolarità consiste in una rete di venule spatiche biancastre che sovente lo intercidono. Al Monte Nerone ed in altri luoghi presentasi talora assai bene stratificato e ricco di arnioni e vene di selce. Di resti fossili è assai misero: tuttavia vi si rinvennero presso Secchiano alcuni ammoniti (*Grasianus, Didayanus, intermedius*); un *Hamites; Philloceras infundibulum* e *Thetys, Lytoceras quadrisulcatum* e *subfimbriatum*, oltre ad una *Terebratula Euganensis* di Pictet. — Questi fossili che trovansi nelle collezioni de'professori Piccinini e Mariotti, permetterebbero di riferire simile calcare alla Creta inferiore, e precisamente al piano Neocomiano. Esso pare molto sviluppato nei monti della Sibilla e fra Norcia e Spoleto, non che presso Cesi, Terni, Monticelli e Tivoli. — Spada ed Orsini denominarono queso calcare coll'epiteto di Ippuritico, forse per semplice analogia, poichè mai vi si rinvenne alcuna specie di Rudisti; tuttavia il rinvenimento dei fossili neocomiani sopracitati permette di mantenerlo alla base del Cretaceo presso a poco al piano della Maiolica superiore di Lombardia e del Biancone del Tirolo e dei Sette-Comuni.

Sotto alle precedenti formazioni di una complessiva potenza di circa 300 metri, non sempre ricche di resti organici e che tuttavia possono ascriversi all'epoca Cretacea, succede un'altra serie di banchi di una potenza visibile minore della metà, ma assai ricca di conchiglie fossili che permettono di riferirne le zone superiori all'epoca Giurassica e le inferiori alla Liasica. Questi depositi formano come il nucleo delle catene montuose parallele costituenti quell'Apennino centrale. Eccone la successione.

6) La parte superiore di questi depositi è un calcare marmoreo stratificato, di pochi metri di potenza, colore perlopiù bigio o verdognolo, molto consistente ed escavato presso Castellaccio ed al Furlo per pietra da lavoro e da costruzione. Esso contiene anche arnioni e liste di selce e talora dei punticelli di

Digitized by Google

pirite. Questa zona calcarea quasi ovunque ci presenta una ricchissima fauna di Cefalopodi molto ben conservati benchè difficili a separare dalla roccia. Sono notevoli gli Ammoniti, come *A. contiguus* ed un'altra ventina di specie che l'autore analizza, diverse Fillocere, Apsidocere ed Aniclocere, tre Belemniti, quattro specie di Aptichi, alcune Terebratule, Fillocrini, ecc. — Le dotte considerazioni dell'Autore su tale fauna lo inducono a riferire questo piano geologico al così detto Titonico, corrispondente secondo le sue vedute al Wealdiano inglese, e sovratutto alla breccia conchigliare di Rogoznik, cioè al Giurassico superiore. In Italia corrisponderebbe esso benissimo alla Maiolica inferiore delle Alpi Lombarde, ed al Calcare rosso a *Terebratula diphya* del Tirolo e delle Alpi Venete, nonchè della base del Monte Conero di Ancona descritto dallo Scarabelli, e ad altre località studiate dai nostri geologi.

7) Vien sotto una zona di scisti che tiene al Catria una totale potenza di 30 a 40 metri ed altrove anche più, alternanti con straterelli selciferi. Il colore è perlopiù verde chiaro ed inferiormente rossigno. Vi abbondano gli Aptichi: come *Ap. punctatus, latus, obliquus, Beyrichi* e diversi altri, con qualche Terebratula, Fillocrino, ecc. — Esso sarebbe l'equivalente dello Scisto ad Aptichi delle Alpi settentrionali e forse di una parte della Maiolica. — Riguardo a questa formazione degli scisti ad Aptichi, l'Autore rileva parergli occorsi in equivoco lo Spada e l'Orsini, li quali collocherebbero la loro zona dei « Calcari impuri e marne fissili, » ricchi di Aptichi (rappresentante indubbia dei nostri scisti ad Aptichi) superiormente al loro « Terreno Oolitico » nel quale poi sarebbe pure collocato il calcare Titonico con *Phylloceras ptychoicum* già sopra descritto. Una correzione parrebbe quindi necessaria nella descrizione di quei due autori.

Al Monte Nerone ed al Furlo mancano gli scisti suddetti ed osservasi invece una zona di pochi metri formata da banchi calcarei giallo-bigiastri alternanti a marne assai tenere. I fossili sono *Ammonites fallax*, *Murchisonæ*, *scissus*, *gonionotus* etc... *Phylloceras ultramontanum, connectens*, *Circe*, etc. Questa zona non rilevata a quanto pare da Spada e Orsini viene dall'Autore ascritta al piano giurassico detto Dogger inferiore che coprirebbe poi immediatamente il terreno del Lias. La fauna sua

Digitized by Google

corrisponderebbe a quella descritta dal Benecke per l'Oolite di San Vigilio sul Lago di Garda, e gli strati a *Posidonomya* e *Rhynconella bilobata* delle Alpi Tirolesi e Venete. Su tale consonanza però discute l'Autore in lunghe pagine di cui sarebbe impossibile il brevemente riferire.

8) La zona che segue immediatamente sotto alla precedente con *Ammonites fallax*, è pure calcarea ma di colore rosso alternante a marne color mattone o gialle con nuclei silicei ed una fauna ricchissima, specialmente di Ammoniti, tra cui *A. bifrons, Comensis, complanatus, Mercati,* ed un' altra quindicina citati dall' Autore: *Phylloceras heterophyllum, Nillsoni; Lytoceras cornu-copia, Germani; Terebratula Erbænsis, Rotzoana*, etc. Questa zona fossilifera appare in molte delle sucennate località, sulle pendici del Catria, Monte Petrano, Furlo, Val-Urbia, Marconessa presso Cingoli, Monte Faito, Cesi e Monticelli. La sua potenza varia tra 2 e 15 metri al più. Il colore rosso de'suoi banchi la fanno nettamente risaltare fra le zone più chiare in cui è racchiusa. Ora la fauna notevolissima che la distingue, stata diligentemente studiata sovratutto dal Meneghini, non lascia dubbio sulla sua età geologica che deve riferirsi al Lias Superiore. Gli stessi fossili ed altri caratteri permettono poi di parificare questo caratteristico orizzonte geologico dell' Appennino centrale coi calcari a *Terebratula Rotzoana, Renierii*, etc., dell'Alpi Lombarde e Venete, e coi calcari rossi ammonitiferi (*Amm. bifrons, radians*, etc.) di Monte Cetona, nonchè con gli scisti gialli e bigi a *Posidonomya Bronnii* delle Apuane e di Spezia.

9) Quel primo piano liasico curvato in volta, come vedesi nei presentati profili, avvolge una zona di strati regolari di un calcare quasi marmoreo, duro e tenace, color biancastro o bigio giallognolo, che alla Croce di Castellaccio è scavato come pietra da lavoro e costruzione sotto il nome di *pietra carniola*. Tiene cristallini di pirite che talvolta decomponendosi producono caratteristiche colorazioni. La potenza di questi calcari varia secondo i luoghi da 20 ad 80 metri. Essi sono ricchissimi in fossili di cui l'Autore porge assai lunga analisi; si possono citare: *Terebratula Aspasia, Renierii, Waldheimia; Ammonites Boscensis, Vernosæ, Algovianus, Regazzonii, Davoci; Rhynconella Mariottii, pisoides, retroplicata,* cfr. *Fraasi, Meneghinii, etc.; Spiriferina; Rhyncho-*

Digitized by Google

teuthis liasinus; Belemnites; Sphenodus; resti di *Cidaris rhopalophora,* di Pentacrini, Apiocrini, ecc. Malgrado tale ricchezza di fauna liasica, pare esista qualche dubbio sul vero sincronismo di questa zona con le altre dei terreni liasici italiani; però l' autore pende ad assimilarlo ai depositi di calcare bigio ammonitifero di Medolo nel Bresciano che per la sua fauna di Cefalopodi sembra appartenere piuttosto al Lias medio che al superiore, non che ai calcari rossi o bigi con Ammoniti, Belemniti, Atractiti, etc. di Campiglia, Monte Cetona, Spezia, Corfino ed altre località.

10) L' infimo fra i depositi e che, come appare nei profili, forma quasi il nocciolo di quelle catene apenniniche, è un calcare massiccio, senza apparente stratificazione, di color chiaro spiccante, talvolta breccioso, talvolta oolitico o pisolitico come al Furlo, e finalmente anche d' aspetto dolomitico come al Monte Vettore, talchè Spada e Orsini ve lo qualificarono come dolomite. L' Autore però ritiene che malgrado tale apparenza non esista ne' luoghi da lui studiati vera dolomite. La potenza precisa di questo deposito calcareo non è conosciuta, perchè nei tagli naturali di quelle valli non se ne scopre la base: a giudicare però da quello del Furlo sarebbe almeno di qualche centinaio di metri. I fossili vi sono rari e mal definibili, e quelli osservati consistono in pochi Gasteropodi e Bivalvi. Il principale è una *Posidonomya Janus,* Menegh. del Furlo; indi *Rynchonella variabilis,* una *Terebratula* liscia, un' *Astrea,* e punte di *Cidaris.* La fauna e la posizione stratigrafica inducono l'Autore, come già gli anzicennati geologi italiani, a riferire quest' ultimo membro visibile dei terreni apenninici centrali al Lias inferiore, e quindi a sincronizzarlo con le altre formazioni analoghe che sono i calcari ad Ammoniti-arieti di Saltrio ed Arzo nei monti lombardi, li marmi bianchi con *Posidonomya Janus* di Campiglia e quelli neri e marnosi ammonitiferi della Spezia.[1]

Quanto fu esposto, specialmente quel che concerne il sincronismo dei diversi terreni nelle regioni più studiate d' Italia, venne dall' Autore riassunto in un quadro che qui si riproduce e che per la sua chiarezza può dispensare da ulteriori spiegazioni.

[1] In un numero seguente si indicherà la vera posizione dei marmi di Campiglia (Monte Calvi in Maremma) che l'Autore riporta al Lias, probabilmente derchè non ha avuto conoscenza della ricca fauna fossile di quella località.

Digitized by Google

		Apennino Centrale.	Alpi Lombarde.
CRETACEO	CRETACEO-SUPERIORE (*Senoniano*).	**SCAGLIA ROSSA** con *Cardiaster Italicus, Ananchytes ovata*, ec. **CALCARE ROSEO** senza fossili. **SCISTI A FUCOIDI**, variopinti.	**SCAGLIA ROSSA** con *Nereis pula, Inoceramus, Belemn tella mucronata.*
	CRETACEO-MEDIO.		**CONGLOMERATO DI SIRONE** c *Hippurites cornu-vaccinus Acteonella gigantea, Nerine*
	CRETACEO-INFERIORE (*Neocomiano*).	**CALCARE IN ROCCIA**, (*Felsenkalk*) color chiaro del Monte-Nerone con *Ammonites Didayi, Phylloceras infundibulum*, ec.	**ARENARIA** e **MAJOLICA** con *Ap chus Didayi, Belemnites b partitus.*
GIURASSICO	TITONICO.	**MARMO BIGIO-VERDASTRO CHIARO** con *Phylloceras ptychoicum, Kochi; Lytoceras quadrisulcatum; Ammonites carachtheis, Stasyczyi, contiguus, Fontana, bispinosus, Rogoznicensis*, ec.	**MAJOLICA** inferiore bianca rossa, con *Ammonites con guus, Terebratula triangul* (Fossili rari).
	KIMMERIDGIANO.	**SCISTO AD APTICHI**, selcifero, color bigio verde o rosso, con *Aptychus punctatus, latus*, ec.	**SCISTO AD APTICHI ROSSO** c *Aptychus punctatus, latus*, e
	DOGGER-INFERIORE.	**CALCARE MARNOSO GIALLO** con *Ammonites fallax, scissus, Murchisonæ*, ec.	
LIASICO	LIAS-SUPERIORE.	**CALCARE ROSSO** e **MARNA** con *Ammonites bifrons, complanatus, Comensis, Mercati; Phylloceras heterophyllum, Nilssoni; Terebratula Erbaensis, Rotzoana*, ec.	**IDEM.** Come nell' Apenn Centrale, più la *Terebrat Renierii.*
	LIAS-MEDIO.	**CALCARE MARMOREO** chiaro stratificato con *Terebratula Aspasia; Ammonites Boscensis, Vernosæ;* molti Brachiopodi, ec.	**CALCARE BIGIO** di Brescia (*M dolo*) con *Ammonites Taylor margaritatus* ec.
	LIAS-INFERIORE.	Calcare chiaro non stratificato con *Rhynchonella, Posidonomya Janus.*	**CALCARE** di **SALTRIO** e di **AR** con Ammoniti-arieti.

Digitized by Google

Tirolo Meridionale.	Alpi Venete.	Toscana.
SCAGLIA ROSSA con *Cardiaster* ilicus, *Stenonia tubercola-* *Inoceramus*, ec.	**SCAGLIA ROSSA** come nel Tirolo Meridionale.	**PIETRAFORTE** e **CALCARE ALBERESE**, con Fucoidi e Nemertiliti.
Mancante.	**CALCARE MARMOREO BIANCO**, con Rudisti ed Acteonelle nel Bellunese.	Calcare bigio con Inocerami (Pietraforte.) Calcare bigio con *Ammonites peramplus, varians; Crioceras, Turrilites.*
BIANCONE, povero di fossili.	**BIANCONE** dei Sette-Comuni, ricco di Cefalopodi. *Phylloceras semisulcatum; Ammonites astierianius, Grasianus, incertus; Crioceras, Ancyloceras*, ec.	
CALCARE A DIFIE ROSSO e **BIANCO** *Terebratula diphya, Catul-* *Phylloceras ptychoicum,* *hi, Silesiacum; Ammoni-* *contiguus, carachtheis, bi-* *losus, hybonotus.*	**CALCARE A DIFIE ROSSO**, precisamente come nel Tirolo Meridionale.	Scisti verdi o variopinti senza fossili, di età incerta.
CALCARE ROSSO con *Ammoni-* *acanthicus, eurystomus,* *pus, Strombecki*, ec.	Come nel Tirolo Meridionale.	
PIETRA A POSIDONOMIE (Ba-ano). Strati con *Rhynconella* *bata.* olite di **S. VIGILIO** sul Lago Garda con *Ammonites fal-* *Murchisonæ, scissus.*	**PIETRA A POSIDONOMIE** nel Bellunese. Strati con *Rhynconella bilobata* (sin'ora non bene verificato).	Mancante.
CALCARE BIGIO con la *Terebra-* *Rotzoana, Reinerii, hexa-* alcuni pochi Gasteropo- Elatobranchidi e piante. alcare con *Megalodon pu-*	**CALCARE BIGIO** con *Terebratula Rotzoana, Renierii;* strati con piante di Rotzo, Rovere di Velo, Pernigotti, ec.	**CALCARE ROSSO** o **GIALLO** con *Ammonites radians, bifrons*, ec. di Cetona e Corfino. **SCISTI GIALLI** o **BIGI** con *Posidonomya Bronni* della Spezia ed Alpi Apuane.
		CALCARE ROSSO o **BIGIO** di Campiglia, di Spezia, ec. con Ammoniti, Belemniti, Atractiti, ec.
		MARMO BIANCO di Campiglia con *Posidonomya Janus.* **CALCARE NERO** con Ammoniti e marna gialla con piccoli Ammoniti silicizzati della Spezia (*A. Coregonensis, cylindricus, complus*, ec.)

Digitized by Google

Ciò che può a ragione sorprendere gettando uno sguardo generale sulle formazioni sin qui esaminate, si è che in una potenza mediocrissima di strati calcareo-scistosi, la quale varia secondo i siti da metri 300 a 540 o 600 al più, sieno compresi tutti li rappresentanti di tre epoche geologiche importantissime, quali sono il Lias, il Giura e la Creta. Il Giura sovratutto si presenta esilissimo non giungendo a guari più di una cinquantina di metri, e scomparendo anzi in certe regioni della Toscana. Per altro lato, è notevole che tutte queste formazioni ricche di faune assai caratteristiche si presentino qui in stratificazione concordante e solo disturbate da movimenti del suolo che non possono dirsi molto complicati, e che ebbero luogo (come il sollevamento della penisola) in un tempo posteriore d'assai al loro deposito. L'Autore sul riflesso che gli spazii di mare in cui doveano formarsi tali depositi non potessero trovarsi molto lontani dalle sponde, opinerebbe potersi di preferenza attribuire simile singolarità a ripetute elevazioni del suolo al di sopra dei mari stessi, seguite da denudazioni e da successivi ripetuti abbassamenti. Qualunque sia la soluzione del problema, la quale forse esige ancora non poco studio, quella parte centrale dell'Apennino costituisce un complesso assai singolare e degno quindi di nuovi paragoni con altre regioni contemporanee d'Italia e dell'estero.

I lavori Geodetici e la Geologia.

Nel decorso mese di settembre si adunava in Firenze la Commissione permanente per la misura del grado europeo. Questa Commissione scelta nel seno dell'Associazione Internazionale che ha la sua sede a Berlino, si riunisce annualmente in alcuna nelle principali città d'Europa per risolvere i quesiti che le vengono sottoposti dai varii astronomi e geodeti, per esaminare e coordinare i lavori da essi eseguiti e finalmente per imprimere a questi lavori quel carattere di unità, che è necessario affinchè si possa raggiungere al più presto e nel miglior modo possibile lo scopo che si è prefisso l'Associazione medesima fin dal suo costituirsi nell'anno 1864. Questo scopo è di misurare la lun-

Digitized by Google

ghezza e la curvatura di quattro grandi archi meridiani che si estendono dalla Norvegia al Mediterraneo abbracciando quasi tutta l'Europa da levante a ponente, e dividendola presso a poco in quattro parti eguali; e di misurare anche non meno di nove archi paralleli posti ad egual distanza fra Cristiania e Brindisi.

L'Italia accedendo nel 1865 a detta associazione, vi portava un ben valutabile contributo, quello cioè delle accurate triangolazioni che il R. Corpo di Stato Maggiore già eseguiva e va ancora proseguendo nelle provincie meridionali come base della grande Carta a curve orizzontali che di esse sta rilevando. — Se tali geodetici lavori hanno un interesse diretto per l'astronomia e la geografia, un grandissimo pure ne offrono alla geologia teorica e pratica.

Infatti la esatta dimensione e curvatura dei meridiani e dei paralleli sono i dati che determinano la vera forma dello sferoide terrestre, forma che interessa direttamente e per più riguardi la geologia. Tale forma è in relazione colla primitiva costituzione del globo, e quindi colla genesi del medesimo: essa è in relazione colla precessione degli equinozii, colla variazione della gravità alle varie latitudini, e sino ad un certo punto coll'azione delle maree; insomma con una serie di fenomeni che hanno notevole influenza sul clima e sulle modificazioni che ne conseguono alla superficie del globo terraqueo. — Riguardo poi alla direzione della verticale di gravità, avvenne che nei lavori eseguiti in diverse parti del globo, si osservarono certe anomalie a spiegare le quali omai non bastano le inesattezze tuttavia possibili nelle delicate osservazioni. Così, per esempio, presso la gran catena montuosa dell'Imalaia, il filo a piombo non presenta alcuna sensibile deviazione, mentre in luoghi affatto piani, come fra Parma e Milano, sarebbesi notata una deviazione di 20″. Ove fatti di tal genere fossero confermati da nuove e precise osservazioni, fornirebbero essi importanti dati riguardo allo interno del globo: poichè fino ad ora la ipotesi più atta a dare spiegazione di quel fenomeno sarebbe una ineguale densità delle sue parti interne. E così conoscendo con precisione la forma effettiva della superficie della terra e la direzione della verticale in ogni punto della medesima, sarebbe forse agevolata in parte la conoscenza della interna sua costituzione.

Digitized by Google

Dai lavori trigonometrici dello Stato Maggiore eseguiti sulla massa dell' Etna in Sicilia in due epoche diverse, cioè nel 1864 e nel 1868, già si ottenne un risultato interessante per una questione geologica assai dibattuta, cioè la teoria dei crateri di sollevamento. Nel 1865 accadeva una delle più potenti eruzioni di quel vulcano. Il Colonnello Brigadiere E. Vecchi, capo allora dell'ufficio tecnico di Stato Maggiore, faceva nel 1868 verificare geodeticamente l'altitudine sul mare di alcuni capisaldi già stati determinati nel 1864, come sono la soglia della Casa Inglese ed il pavimento della Torre del Filosofo. Ne risultò che nessuna variazione sensibile di livello erasi prodotta in quel lasso di tempo sulla superficie del grande vulcano malgrado che vi fosse interceduto uno dei più energici parossismi di cui la storia faccia menzione. I geologi apprezzeranno l'importanza di tale fatto; e quantunque non sia certo prudente il volerne ora dedurre alcun che di generale, tuttavia deve questo fatto ritenersi come un dato prezioso, anche per la grande precisione con la quale fu determinato. Ed è certo cosa desiderevole che osservazioni precise di tal genere vengano estese al territorio italiano e specialmente alla linea di alcune nostre coste sotto cui l' azione vulcanica dura tuttavia assopita ma non spenta.

Venendo poi a cose di più diretta ed immediata utilità, non si può a meno di qui rammentare che i lavori geodetici di cui sopra occorse far cenno, sono quelli stessi che formano la prima e sicura base a tutti i rilevamenti planimetrici ed altimetrici del nostro paese, in una parola alle ottime carte topografiche alla scala di $^1/_{50,000}$ e parte al $^1/_{25,000}$ che lo Stato Maggiore già compì per la Sicilia e va ora estendendo dal Sud verso il Nord sul continente italiano. Se questo lavoro è necessario per tutti i rami di amministrazione e per l' ingegnería particolarmente, non lo è meno per la formazione della Carta geologica la quale dovrebbe appunto essere fatta sulla scala medesima. Una delle principali difficoltà che incontra oggidì chi deve por mano in Italia al rilevamento geologico, è la mancanza di simile Carta: poichè quelle esistenti, o per essere a scala troppo piccola, o per la loro inesattezza nelle regioni montuose che appunto più interessano il geologo o per altri difetti, non corrispondono all' occorrenza. Resta dunque a far voto perchè un lavoro fonda-

Digitized by Google

mentale così necessario, uno dei più beneintesi che fu dato al nuovo Regno di attivare, sia condotto con la massima alacrità, e possibilmente venga intrapreso anche in altri luoghi dei quali ora sarebbe urgentissimo avere buone carte. Fra questi citeremo nell' interesse della geologia le Alpi occidentali e sovratutto le Alpi Apuane e l' Isola d' Elba; notando che in queste due ultime regioni il rilevamento d' una buona Carta, anche in scala maggiore del $^1/_{50,000}$, sarebbe utilissima per l' industria del ferro e dei marmi, come lo è già quella di Sicilia per l' industria degli zolfi.

La rapida riproduzione poi delle Carte istesse a scale diverse col mirabile recente processo della foto-incisione, perfezionato da un abilissimo ufficiale del R. Corpo medesimo, il Colonnello Avet capo attuale di quell' ufficio tecnico, ci dà la speranza di ottenere in breve lasso di tempo e con minima spesa il risultato grafico di quel grande lavoro di rilevamento.

Nei cenni precedenti si è toccata soltanto di volo l' importanza dei lavori geodetici e topografici per la geologia: ci rimane d' ora in poi il còmpito di riferire tratto tratto le informazioni di maggiore interesse sul progressivo sviluppo dei medesimi che ci sarà dato di procurarci.

Fossile umano di Cerboli.

Nel mezzo del Canale di Piombino sorge un isolotto deserto frequentato solamente dai pescatori di quelle acque, chiamato Cerboli. Flagellato dalle onde e perpetuamente urtato dalle correnti, Cerboli si innalza dal mare con balze a picco formate da calcare alberese e macigno. Alcuni strati postpliocenici di conglomerato e di arenaria durissima, ne cingono il piede all' intorno, elevandosi a poca altezza sul livello dell' acque.

Nel lato di mezzogiorno, per l' azione de' flutti sugli strati testè ricordati si formò una erosione a guisa di conca a volta, dalla quale non tardò molto a comparire un cranio umano che si andò man mano scuoprendo dentro l' arenaria ov' era impietrito. I pescatori di que' paraggi presto si accorsero di tanta novità, e sedata la prima impressione per lo strano avvenimento, det-

Digitized by Google

tero nome al luogo dalla *Testa di morto*. Al dire dei medesimi il cranio era in perfetto stato d'integrità, grande e regolare di forme, e conservava le due mascelle co' filari de' denti intatti e senza lacune; fra le mascelle, nelle orbite e nelle cavità nasali riempivalo la stessa roccia che lo racchiudeva esternamente.

Nella estate del 1853 o in quella del 1854 una barca giunse da Livorno e sbarcò sull'isola due forestieri (dicono inglesi), i quali, messisi all'opera co' loro uomini, ebbero presto levato il cranio dalla roccia, e toltolo seco loro tornarono dond'eran venuti lieti di un bottino di nuovo genere.

Qualche tempo dopo (1856) il signor capitano G. Pisani recossi a Cerboli, e nel posto dove si vedeva tuttora il lavoro dei due sconosciuti, a circa un metro sopra l'acque basse, si fece a distaccare due pezzi di roccia racchiudenti ciascuno una tibia rotta a metà coll'articolazione del ginocchio, secondo la ricognizione che fece dipoi dei due ossi il dottor Falaschi. Distaccò inoltre qualche altro pezzetto di minore importanza e 5 o 6 denti, che dalla forma suppose avere appartenuto a un roditore di grande dimensione.

Dovette lasciarvi delle costole e alcune vertebre, tanto perchè la roccia era resistentissima ai ferri, quanto perchè le acque piene ricuoprivano il luogo del suo lavoro.

Nel 1858 egli cedette questi pezzi al fu ingegnere Grabau, dal quale gli furono chiesti per farne regalo.

Presentemente si ignora dove abbiano finito il cranio e le due tibie; e trattandosi di oggetti i quali altamente interessano la storia patria e la geologia italiana, si è creduto opportuno di darne notizia, perchè renderebbe un grande servizio alla scienza chi sapesse dare contezza o mettesse sulle tracce di questi fossili umani.

Avvertenza. — L'abbondanza della parte officiale non ha permesso una maggiore estensione in questo primo Numero agli articoli scientifici, li quali si rimandano al successivo di febbraio.

Digitized by Google

NOTIZIE DIVERSE.

Pubblicazione del 1° Volume delle Memorie del Comitato. — Il Volume col quale il R. Comitato Geologico incomincerà le descrizioni geologiche delle varie parti d'Italia, sarà pubblicato nel primo semestre del 1871. Sarà un volume in 4° grande, corredato di tavole, disegni ed incisioni, e dovrà contenere le seguenti Memorie:

Saggio storico degli Istituti geologici e de' lavori geologici italiani.
Studii sulle Alpi occidentali, per B. Gastaldi.
Descrizione geologica dell' Isola dell' Elba, per I. Cocchi.
Studii sulla regione solfifera di Sicilia, per S. Mottura, ingegnere del R. Corpo delle Miniere.
Malacologia terziaria italiana, per C. D'Ancona.

Associazione al Bollettino. — La pubblicazione di questo Bollettino fu deliberata dal R. Comitato Geologico in adunanza del dì 29 giugno 1869, cioè quando appena potè contare sopra un dato assegnamento per le sue spese. Ebbe con ciò in animo di rendere noti al paese li propri atti, l'andamento de' lavori geologici e topografici e di raccogliere quelle notizie di fatto le quali o restano ignorate o sono raccolte dai giornali scientifici stranieri che non corrono per le mani del pubblico italiano.

Il Bollettino formerà un volume annuo di 20 a 24 fogli di stampa.

Il prezzo di associazione all'annata intera, franco di porto, resta fissato, per l'interno a . . . . . L. 8. —
per l'estero in qualunque paese a . . . » 10. —
Il prezzo del numero separato contenente da 1 a 2 fogli; per l'interno a. . . . . » —80
per l'estero a. . . . . » 1. —

Per l'associazione dirigersi al signor ing. Pietro Zezi, Se-

Digitized by Google

gretario del R. Comitato Geologico d'Italia, presso il Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio.

Al medesimo vanno pure dirette le lettere e quanto riguarda la redazione del periodico.

Non si accettano le lettere non affrancate.

Si ricevono pure le associazioni in Firenze:

Dal signor E. Loescher, Via Tornabuoni.
» A. Bettini, Piazza Santa Trinita.
» F. Papini, Via Vaccherecia.
» S. Jouhaud, Via Calzaiuoli.
Dai signori Fratelli Bocca, Via de' Cerretani.
Nel Gabinetto Scientifico-Letterario di G. P. Vieusseux, Piazza Santa Trinita
e presso i principali Librai d'Italia.

RESIDENZA DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA. — Presso il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio (*Corso Vittorio Emanuele,* n° 17).

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

Aeby (D.r Christoph). **Fellenberg** (Edmond von) und **Gerwer.** *Das Hochgebirge von Grindelwald. Naturbilder aus der schweizerischen Alpenwelt.* Coblenz, 1865. Un vol. in-8° con tavole.

Allisio (Giuseppe). *Indicazioni geologiche e mineralogiche intorno alla valle del Po ed ai monti sovrastanti*, 1867 (manoscritto).

Amidei (Gaspare). *Materiali geologici pel territorio di Volterra,* 1867 (manoscritto).

Andrä (D.r Carl Justus). *Vorweltliche Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge der preussischen Rheinlande und Westphalens.* Bonn, 1865 e seguenti (in corso di pubblicazione); in-4° con tavole.

Annuaire du Bureau des longitudes pour 1869. Paris, 1868. Un vol. in-16°.

Annuario corografico amministrativo della provincia di Siena. Siena, 1865. Un vol. in-4°.

Digitized by Google

Anonimo. Prospetto e programma di un' opera intitolata *Ittiologia fossile italiana.* Napoli, 1853.

Ansted. *The applications of geology to the arts and manifactures.* London 1865. Un vol. in-8°.

Archiac (D'). *Paléontologie de la France.* Paris, 1868. Un vol. in-8°.

Archiac (D') and **Verneuil** (De). *Memoir on the fossils of the older deposits in the Rhenish Provinces.* Paris, 1842. Un vol. in-4°. con tavole.

Arco (L. D'). *Cenni sulle condizioni geologiche del Mantovano,* 1867 (manoscritto).

Bach (Heinrich). *Geologische Karte von Central-Europa.* Stuttgart, 1868.

Balsamo Crivelli (G.). *Prospetto elementare di una descrizione geologica dell' Italia.* Milano, 1847. Un fasc. in-8°

Barth (L.) und **Pfaundler** (L.). *Die stubaier Gebirgsgruppe.* Innspruck, 1865. Un vol. in-8° con tavole.

Beche (De la). *Manuel géologique.* Paris, 1832. Un vol. in-8°.

Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Groszherzogthums Baden. Carlsruhe, 1867. Tre fasc. in-4° (Dono del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio).

Benecke (D.r E. W.). *Geognostisch-paläontologische Beiträge.* München, 1866 e seguenti (in corso di pubblicazione); in-8°, con tavole.

Beraud (E. G.). *Dictionnaire de géographe ancienne et moderne.* Paris, 1853. Un vol. in-16°.

Berenger. *Bibliografia geologica della Provincia di Treviso,* 1867. (Manoscritto).

Berghaus (Dr H.). *Physikalischer Atlas.* Gotha, 1852. Due vol. in-folio con tavole.

Bescherelle (ainé) et **Pons** (J. A.). *Nouveau Dictionnaire classique de la Langue Française.* Paris, 1868. Un vol. in-8°.

Beyrich (E.). *Ueber einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen.* Berlin, 1867. Un vol. in-4° con tavole.

Binkhorst (Von den). *Esquisse géologique et paléontologique des couches cretacées du Limbourg.* Maestricht, 1859. Un vol. in-8° con tavole.

Blainville (Ducrotay de). *Mémoire sur les bélemnites consi-*

Digitized by Google

derées zoologiquement et géologiquement. Paris, 1827. Un vol. in-8° con tavole.

Boblaye (Guillon de) et **Virlet** (Theodore). *Expédition scientifique de Morée. Partie de géologie et minéralogie.* Paris, 1833. Un vol. in-folio ed un atlante idem.

Böhner (D.r A. N.). *Kosmos. Bibel der Natur.* Hannover, 1864-67. Due vol. in-8° con figure.

Bonney (T. G.). *The alpine regions of Switzerland and the neighbouring countries.* Cambridge, 1868. Un vol. in-8°.

Borch (De). *Lythologie Sicilienne.* Rome, 1778. Un vol. in-4°.

Bosis (P. De). *Il Montagnolo.* Fano, 1859. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Cenni di Storia Naturale di Ancona e suoi dintorni.* Ancona, 1860. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *I minerali utili delle Marche.* Milano, 1861. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *La grotta degli schiavi.* Milano 1861. Un fasc. in-8° con tavola.

(**Id.**) *La collezione Baroni dei minerali e fossili del dipartimento del Metauro.* Ancona, 1863. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Notizie geologiche sul territorio Anconitano* 1867. (Manoscritto).

Bourguignat. *Etudes géologiques et paléontologiques des hauts plateaux de l'Atlas entre Baghar et Fiharet* Paris. 1868. Un vol. in-foglio con tavole.

Brandi (P. G.) e **Ormea** (Carlo) *Elementi di geologia.* Torino 1836. Un vol. in-8°.

Breislack (Scipione). *Descrizione geologica della Provincia di Milano.* Milano, 1845. Un vol in-16°.

Brignali di Brunnhoff (G. De) e **Reggi** (F.). *Geognosia degli stati Estensi.* Modena, 1840. Un vol. in-8° con tavole.

Brocchi e **Stella.** *Osservazioni geologiche fatte nella Terra d' Otranto.* Lecce, 1845. Un fasc. in-8°

Browne (G. F.). *Ice-caves of France and Switzerland.* London, 1865. Un vol. in-8°.

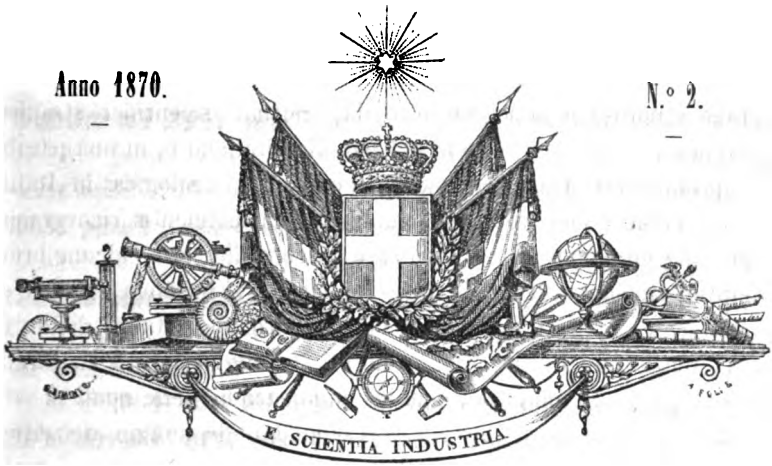
Bruhns. (Dr C.). *Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen im Königreich Sachsen.* Leipzig, 1848. Un vol. in-4° (dono dell' autore).

Burat (Amedée) *Les houillères en 1867.* Paris, 1868. Un vol. in-8° con atlante. (*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

Anno 1870. N.° 2.



R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 2.

Febbraio 1870.

SOMMARIO.

Bollettino e Memorie.

Note geologiche. — I. Cenno sui terreni stratificati dell' isola dell' Elba, per Igino Cocchi. — II. Saggio sulla Geologia dei dintorni del Lago di Lugano. Studio di Gaetano Negri ed Emilio Spreafico (estratto).

Note mineralogiche. — Analisi chimica della Selagite di Montecatini di Val di Cecina, eseguita dal Professore E. Bechi. — Analisi della roccia prenitoide di Montecatini e della Prenite dell' Impruneta, eseguita dal Professore E. Bechi.

Avvisi. — Associazione al Bollettino. - Residenza del Comitato.

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato. — (Continuazione.)

Tavole ed Incisioni. — Sezione del Monte di Rio, pag. 54. — Sezione di Valle d' Arco, pag. 55. — Spaccato per la Penisola di San Salvatore; detto per M. La Nave, Valgana e Bregazzina, pag. 63.

BOLLETTINO E MEMORIE.

Il favore che all' interno ed all' estero ha incontrato il 1° Numero del Bollettino, fa credere che questa pubblicazione sarà sostenuta ed incoraggiata dagli Italiani. Come si è già esposto nel precedente numero, lo scopo del Bollettino è quello di far conoscere l' andamento de' lavori geologici e topografici nel nostro paese, di raccogliere quelle notizie di fatto, le quali o re-

Digitized by Google

stano ignorate o sono raccolte dai giornali scientifici stranieri che non corrono per le mani del pubblico italiano e, in una parola, di promuovere l'avanzamento della Scienza geologica in Italia.

I numeri che verranno pubblicati mensilmente riceveranno que' miglioramenti di cui esso sarà suscettibile; oltre alcune brevi note di Geologia, Mineralogia e Topografia, si daranno estratti di opere e di articoli importanti che riguardano l'Italia, dando la preferenza a quelli che pubblicano gli stranieri venuti a visitare il nostro paese. Si annunzieranno le pubblicazioni delle quali ci sarà fatta conoscere la stampa; e verranno date le notizie de' ritrovati e delle scoperte principali.

La pubblicazione del Catalogo della Biblioteca sarà considerata cosa utile per gli studiosi, e per molti altri riguardi commendevole cosa; e perciò verrà regolarmente continuata.

Le persone le quali vollero ritenere il Numero di Gennaio sono caldamente pregate di volersi affrettare a far pervenire la loro adesione alla sottoscrizione annua per l'abbonamento al Bollettino, oppure il cambio delle loro opere scientifiche; senza di che verrebbero a soffrire la sospensione dell'invio de' Numeri successivi.

Ricordiamo frattanto che il Bollettino formerà un volume annuo di 20 a 24 fogli di stampa in fascicoli mensili con incisioni illustrative nel testo.

Il prezzo di associazione all'annata intera, franco di porto, resta fissato per l'interno a . . . . . L. 8.
per, l'estero in qualunque paese, a . . . . . L. 10.

Il prezzo di associazione si paga direttamente nelle mani del Sig. Ing. Pietro Zezi segretario del R. Comitato geologico: ciò che riguarda la redazione del Bollettino sarà diretto al medesimo o al Prof. Igino Cocchi presidente del Comitato stesso.

Le Memorie che verranno pubblicate dal Comitato nel corso dell'anno formeranno un grosso volume in 4° grande corredato di numerose tavole.

Gli associati al Bollettino, i quali si dirigeranno al Comitato per avere il volume delle Memorie, godranno di un abbuono sul prezzo delle medesime corrispondente all'ammontare dell'associazione al Bollettino.

Digitized by Google

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Cenno sui terreni stratificati dell' Isola d' Elba; *per* IGINO COCCHI.

L' Isola d' Elba fu in più occasioni visitata da naturalisti, e si hanno sulla medesima parecchie notizie geologiche e mineralogiche. Esse per altro non costituiscono un corpo sufficiente di studi da far considerare come abbastanza bene conosciuta la costituzione geologica della medesima e delle minori isole dell'arcipelago toscano. Avuto riguardo alla straordinaria importanza delle miniere di ferro — le maggiori che abbia l' Italia in monti che sorgono dal mare; — avuto riguardo agli stupendi minerali cristallizzati che ornano tutte le collezioni pubbliche e private di Europa; ed infine alle gravi discussioni in ordine alla genesi e alla natura di molte sue rocce; si può affermare che poco è quello che della medesima è noto ai geologi. Tolte alcune idee generali sulla sua struttura e su di alcune sue correlazioni col continente, manca finora uno studio monografico accurato della medesima.

Il lavoro annunziato per il I° Vol. delle *Memorie del Reale Comitato* o destinato a servire di descrizione alla Carta geologica dell' isola e delle circonvincine minori, riempirà, oso sperarlo, questa lacuna e metterà in grado i naturalisti di percorrerla in avvenire con facilità maggiore e con più certo profitto.

La presente nota è intesa a dare fin d' ora un estratto del succitato lavoro in quella parte che descrive i terreni sedimentari dell' isola. Quantunque la ricognizione e la descrizione dei medesimi offra molte difficoltà, in parte comuni al vicino continente italiano, in parte del tutto peculiari all' isola, cosicchè non sia facile il renderne conto esatto senza una gran copia di profili e senza un esame critico molto dettagliato, pure abbiamo creduto che una notizia preliminare, per quanto sommaria, avrà sempre un lato utile ed importante. Avvertiremo fin d' ora che le difficoltà locali della stratigrafia elbana consistono primieramente nella scarsezza di fossili, molto più rari essendo essi quivi che

Digitized by Google

sul vicino continente; indi nella frequenza di rocce intrusive svariatissime e nelle complicate dislocazioni degli strati che ne derivano.

È l'isola molto allungata dal Levante al Ponente, assai angusta da Tramontana a Mezzogiorno, ed offre un allargamento nel lato di levante, talchè essa ricorda nella sua configurazione la forma di un *T*, o meglio quella di un fungo che abbia il margine superiore del disco alquanto ripiegato all'insù.

La parte Orientale comprende la porzione dell'isola che appunto nella proiezione del fungo rappresenterebbe il disco, e si estende dal Capo della Vite al Nord, alla Punta del Monte di Capoliveri al Sud.

La parte Settentrionale abbraccia quel tratto che si prolunga dal Capo della Vite al Capo Sant'Andrea; la Meridionale si distende dalla punta del Monte di Capoliveri al Capo di Fetovaglia; e finalmente da questo al Capo Sant'Andrea la Occidentale.

La spiaggia Orientale guarda il continente dal quale è separata mercè del Canale di Piombino che ha una minima larghezza di 8 miglia con un fondo, tra le Paffe e Piombino, regolare, leggermente inclinato verso il centro, con 53^{m} di massima profondità d'acqua.

La maggior parte della spiaggia Orientale gode della bella prospettiva del continente, talchè il Capo Castello offre un soggiorno de' più deliziosi che si possano immaginare, a cui le rovine di sontuose ville romane, e i ricordi di Napoleone aggiungono un carattere grandioso e sublime.

È dessa inoltre per tal guisa coperta e protetta dai venti e dai grossi mari, particolarmente dove si estende al ridosso della terraferma compresa tra Porto Baratti o di Populonia e il Capo di Troia, tratto di spiaggia che abbraccia il Golfo di Follonica. Fra il Capo Bianco al Nord e il Capo Guardo al Sud si apre la insenatura imbutiforme del Golfo di Longone diretta E.-O.

Dalla Calamita alla spiaggia di Lido la costa corre da E.S.E. a O.N.O. Da questo punto fino a Fetovaglia si continua quasi regolarmente da E. in O. allontanandosi un poco dall'asse dell'isola verso Ovest; avvegnachè colà la parte allungata dell'isola si ingrossa sensibilmente su questo e sull'opposto lato.

La stretta lingua di terra che forma il Capo Stella prolungantesi molto al Sud, divide le due pittoresche baie della Stella

Digitized by Google

e di Lacona, dove magnifici vigneti fanno un bel contrasto colle acque cupamente azzurre nelle quali si specchiano.

Dal Capo della Vite alla Cala di Falconaia, la costa si dirige da N.N.E. a S.S.O. Da questo punto — non tenendo conto dell'ampia baia di Portoferraio, che comincia ad internarsi alla Punta Falconaia, nè di quelle di Biodola, e di Procchio — la spiaggia Settentrionale si dirige da E. a O. fino alla sua estremità. Il lato più breve dell'isola è l'occidentale compreso fra le punte di Fetovaglia e di Sant'Andrea; forma un grande arco con la convessità volta all'esterno, poco frastagliato e terminato sul mare da spaventose balze a picco flagellate quasi sempre dalle onde di un mare aperto cui agitano i venti dominanti del largo.

Tale è la configurazione dell'isola, alla quale è strettamente collegata la disposizione delle montagne che ne rendono ineguale e accidentata la superficie.

Ad eccezione dell'elevato Monte Capanna a Occidente, che si inalza a oltre 1000^{m} di altezza colla cima della Torre (1018^{m},75 secondo Inghirami) il quale è di granito, e ad eccezione delle tondeggianti colline che chiudono tra ponente e tramontana il bacino di Portoferraio fino all'Enfola le quali sono di eurite e di porfido quarzifero, le altre montagne sono formate principalmente dalle rocce stratificate.

I terreni ai quali esse vanno riferiti sono molti.

Ripartirle convenientemente fra essi non è cosa facile a farsi, come non è facile descriverle convenientemente quando si voglia separarne l'esame da quello delle rocce eruttive dalle quali son desse in ogni senso ed ovunque compenetrate. Da un altro lato la varietà stessa delle seconde, la loro frequenza, l'esserne alcune parti dell'isola interamente formate, le gravi questioni che emergono dallo studio delle medesime, consigliano di trattarne separatamente.

Ho già indicato le principali difficoltà che si incontrano in questo studio dell'isola, specialmente nel riferire le sue rocce ai piani meglio stabiliti del continente, e quindi nell'attribuire alle medesime la età respettiva.

Il miglior modo onde superare queste difficoltà consiste nel rendersi famigliari le rocce ed i terreni che concorrono a formare la parte limitrofa del continente italiano, e specialmente la Catena Metallifera. Le stesse formazioni si trovano all'Elba,

Digitized by Google

ma quasi in compendio e più malagevoli a distinguersi per maggiori e più profonde alterazioni. È questo il consiglio migliore che possiamo dare ai geologi i quali si propongono di studiare utilmente l'isola; ed è frutto di una lunga esperienza. Nè io mi sarei messo tra le difficoltà di una Carta geologica di quella contrada, se non mi avesse imposti serii studi nella Catena Metallifera — della quale l'Elba fa parte — la Carta geologica delle Alpi Apuane che già da qualche anno iniziai, e se l'ufficio da me coperto di Rappresentante degli azionisti delle RR. miniere e fonderie del ferro in Toscana, non mi facesse un dovere di fare all'Elba quelle visite le quali mi hanno a poco a poco ispirato interesse e attaccamento vivissimo per quella contrada e per la sua brava ed ospitaliera popolazione.

Terreni antichi.

Si trovano confinati nella parte orientale dell'isola e quivi, come altrove in Toscana, sono per modo aggruppati, che nel descriverli riesce estremamente difficile di potere disgiungere i triasici dai paleolitici.

La migliore stazione per istudiarli essendo Rio, dov'è anche la residenza della ispezione di quelle miniere, cominceremo da questa località.

La marina di Rio, la seconda dell'isola pel suo naviglio, la prima pel suo traffico di esportazione, è nota a tutti i naviganti del Mediterraneo, a molti naturalisti, ingegneri e industriali.

È colà dove si incontrano quelle miniere di ferro, la escavazione delle quali si perde nel buio de' tempi antistorici.[1]

Muovendo da Rio-marina verso N. per Capo Castello, si osserva che gli strati scendono in questa direzione e si cacciano sotto nella scogliera che fa fronte al mare, per modo che a misura che l'osservatore si avanza da quella parte, o costeggiando la terra in barchetta, o seguitando la spiaggia per la strada delle Paffe, si incontrano strati successivamente più recenti.

Se l'osservatore si dirige verso Sud andando lungo il mare a Longone, si osserva il fatto inverso; cioè, a misura che si pro-

[1] Nella guerra contro i Troiani condotti da Enea figurano i guerrieri ilvani con armi fabbricate col ferro della loro isola. Recentemente nelle antichissime gettate delle miniere di Rio si sono trovati alcuni arnesi di pietra.

Digitized by Google

cede nell'indicato cammino, strati più profondi e conseguentemente più antichi sorgono dalle acque del mare, finchè ad una certa distanza gli strati si approfondano in senso inverso, chiudendo una specie di arco.

Da Rio salendo alle miniere e oltrepassando anche queste per raggiungere la parte più elevata della montagna, si trova ugualmente che la soprapposizione degli strati si succede regolarmente, per cui dai più antichi si sale a quello che lo sono meno.

I terreni che andiamo a descrivere formano dunque una elissoide diretta da N.N.E. a S.S.O., nella quale solamente il lembo di ponente è emerso e visibile, e l'altra porzione che risponderebbe al mare, o la più orientale delle due, è distaccata dalla prima ed è inabbissata nel mare. Questa circostanza giova a mettere in evidenza l'interna struttura della rotta elissoide.

Andando da Rio a Vigneria, a Rialbano e lungo la costa che si protende al Nord, si incontra nella parte più bassa uno scisto ardesiaco tenero con ampelite, che cercano per fare tinta nera da acquerellare. Parecchi scavi nel monte furono la conseguenza dell'esercizio di questa industria; il maggiore de' quali si vede nella frana accanto alla Cava di Vigneria. Alcuni scrittori citano esempi di antracite quivi raccolta; io non ne incontrai.

Lo scisto in discorso, per la presenza di alcuni corpi irregolari piritizzati per lo più scomposti, e di alcune impronte valviformi, dà luogo a credere che un giorno o l'altro si paleserà fossilifero, e forse già lo sarebbe, se vi fosse stata occasione di eseguire dentro il medesimo lavori profondi che mettessero allo scoperto la roccia fresca e non alterata dall'azioni esteriori.

L'aspetto di questo scisto ricorda immediatamente quello di Iano e di talune località delle Alpi Apuane, specialmente delle piastraie della Sigliole, e di Mosceta.

La piccola punta tra Rio e Vigneria è di serpentina, la quale si fa quindi strada per entro questo calcare.

Passato il fossetto di Sant' Antonio, soprastà allo scisto descritto uno steascito ben definito, offerente alcune varietà distinte per colore e struttura, sul quale si adagiano potenti banchi di quarzite con anagenite.

Procedendo nella stessa direzione, s' incontra una lunga serie di quarziti con scisti subordinati, le quali formano questa parte della costa. Esse sono sviluppate principalmente nella Miniera di

Digitized by Google

Rialbano, formano una grande parte del Monte Giove e del Monte di Calandoggio, e cessano nel fosso delle Fornacelle dove rimangono coperte dal calcare cavernoso.

Il Capo di Seregola al N. di Rialbano è formato da scisti e quarziti ripiegate in forma di volte successive, e nel tratto che più sporge nel mare chiudono l'arco esteriore affondandosi ad Est, restando coperte da strati di calcari e scisti di epoca molto più recente (cretacei), i quali vi si soprappongono con inclinazione ad Ovest.

Da Rio-marina salendo alla cima del Monte di Rio dove sono le importanti miniere di ferro, si può vedere la serie ascendente qual'è rappresentata dal taglio della fig. I (pag. 54).

Cominciando dallo Scoglietto, piccola rupe che sorge dal fondo del mare a poca distanza dalla spiaggia, si osserva un calcare cristallino micaceo (*1*) il quale assomiglia moltissimo ai cipollini del Capo Corvo (Spezia) e delle Alpi Apuane (Strettoia, Bruciana ec.)

Dalla spiaggia rimontando la montagna a tergo dell'abitato, si percorre una lunga serie di scisti per lo più ardesiaci (*2*) ne' quali non esito a riconoscere il Piano di Iano (Volterra).

La seconda polveriera è fabbricata su di uno steascisto spesso quarzoso. Oltrepassato questo punto, si incontrano degli strati di quarzite (*3*); sotto la Rotonda vi è uno strato di quarzite a grossi elementi con mica, che può avere 2 metri di grossezza. Questo banco può considerarsi come una vera anagenite.

Alla Rotonda la quarzite si associa ad alcuni steascisti, e collettivamente queste rocce formano il gruppo delle quarziti inferiori e delle anageniti (Verrucano propriamente detto) rappresentato dal *3* della fig. I.

Sopra la Rotonda, e precisamente nel luogo detto l'Antenna, dove è il gran bacino cui dette origine la estrazione del minerale che aveva quivi 30 metri di potenza, le rupi che coronano dalla parte di terra il bacino suddetto sono formate di quarziti bianche o rossastre generalmente a grana finissima, le quali costituiscono col loro insieme una nuova serie di quarziti più alta della precedente, ossia il nostro gruppo delle quarziti inferiori (*4*). La parte più alta della montagna è formata dalle rocce di questo gruppo fino all'incontro del calcare cavernoso (*5*) il quale si estende principalmente a tergo del Monte verso San Quirico.

Digitized by Google

Quivi esso è ricoperto da terreni (*6*) di età molto più recente (cretaceo) com' è indicato nel taglio.

Da Rio-marina prendendo la strada che poscia dividendosi conduce col ramo di destra a Rio-alto e colla diramazione di sinistra a Longone, si incontrano le medesime rocce.

Al Camposanto si vedono le quarziti inferiori in istrati sottili molto dure e compatte con scisti a noduli quarzosi, e coperte da un banco di anagenite; al di sopra del quale sono nuove quarziti che assumono anche l'aspetto di macigno (come a Cardoso nella Versilia ec.)

Al fosso di Catone si vedono le quarziti che formano l'opposto fianco del Monte delle Perelle, e di là si continuano nel Monte Fico, scendono nella valle opposta, di dove rimontano a formare il Colle di Ortano per continuare più oltre nella medesima direzione.

Sulla sinistra del fosso di Catone comincia il calcare cavernoso, offrendo subito la varietà che ordinariamente ne forma la base, a struttura frammentaria con ampie cavità ripiene di calcare pulverulento e fetido sotto l' azione del martello. Si vede la roccia in discorso seguitare superiormente l' andamento delle quarziti verso Ortano da una parte, e risalire dall' altra il Monte di Rio al Rossetto, di dove scende in Valle Giove; quivi sale al Monte Giove e di là accenna al fosso delle Fornacelle, dove chiude e limita a Levante la elissoide che stiamo descrivendo.

Prendendo a seguire la spiaggia da Rio verso Longone, nuovi e più profondi strati si vedono sorger ad esporre il fianco all' azione corroditrice del mare, e a formare l' imbasamento della montagna.

Sotto la Torre di Rio, sulla battuta del mare, si vedono dei calciscisti e cipollini, la parte superiore de' quali comincia ad affiorare allo scoglietto già ricordato, e procedendo in questa direzione si vede la seguente successione dall' alto al basso:

4. Calcare saccaroide micaceo con molto scisto, con notevoli passaggi, nella parte superiore, agli steascisti e micascisti soprastanti;

3. Calcare saccaroide, bardigliato, scistoso, micaceo con straterelli quarzitici interposti, il tutto in lastre sottili;

2. Scisti micacei lucenti con calcare saccaroide bianco micaceo abbastanza compatto in due banchi, il maggiore de'quali ha 0,^{m}60;

Digitized by Google

1. Calcari cipollini in sottili strati bianchi e bianco-cerulei formanti l'imbasamento del monte e la scogliera naturale di Cala Barroccia.

I calcari in discorso sono sottostanti agli scisti di Rio, come questi sono sottostanti al piano delle quarzito-anageniti, non che a quello più elevato delle quarziti.

Gli scisti di Rio, che dietro la Torre di questo nome essendo compenetrati da ilvaiti, da amfiboli e da altre rocce di consimile natura offrono alterazioni e minerali stupendi all' occhio dello studioso, si vedono molto bene cuoprire i calcari sopracitati ovunque si osservino in questo fianco della catena prospiciente sul mare.

Essi oltrepassano la Cala Barroccia verso il Sud, e tenendosi sempre a livello del mare formano gli scogli subacquei e le balze che, sorgendo quasi a picco dall' onde fino all' altezza di 30 e più metri, costituiscono l' imbasamento della montagna.

Più oltre sotto i calcari cristallini indicati, emergono veri marmi saccaroidi a grossa grana e sotto di essi altre rocce più antiche. Alle Cannelle queste rocce sono formate da micascisto in supremo grado cristallino, identico a quello di Strettoia e di Ripa (Seravezza): e più in basso sono strati gnesiformi che ricordano quelli dell' alta valle del Frigido (Massa).

Alla punta del Brigantino sembrano formare anticlinale, cosicchè gli strati che fino a questo luogo andavano successivamente emergendo gli uni dopo gli altri, procedendo al di là dalla punta nella stessa direzione, si vedono immergere con lo stesso ordine.

Dal mare risalendo la montagna si può vedere la stessa sovrapposizione, e la sezione rappresentata dalla fig. II (pag. 55) gioverà meglio che qualunque descrizione a dimostrare la struttura di questa parte dell' isola.

Riservando le più ampie dimostrazioni alla Monografia dei Terreni Elbani che dovrà pubblicarsi nel corrente anno col I° Volume delle *Memorie del R. Comitato geologico,* puossi intanto dalle cose suesposte dedurre:

I°. — La successione stratigrafica delle formazioni che compongono questa parte dell' isola è la seguente:

7. Piano o Gruppo de' calcari cavarnosi.
6. » » delle quarziti superiori, con scisti subordinati.

Digitized by Google

5. Piano o Gruppo delle anageniti e quarziti inferiori.
4. » » degli scisti ardesiaci con ampeliti e tracce di fossili, e degli steascisti soprastanti.
3. » » de' calciscisti e dei calcari bardigliacei con filaretti quarzitici interposti.
2. » » de' calciscisti compatti e calcari cristallini a struttura saccaroide o lamellare.
1. » » degli scisti cristallini inferiori e gnesiformi.

II°. — Confrontando le sopra indicate formazioni con le altre consimili della catena metallifera si può asserire che:

il n° 1 corrisponde alle formazioni più profonde delle Alpi Apuane e più particolarmente alle rocce delle già citate località;

il n° 2 rappresenta per la posizione stratigrafica e per la natura delle rocce il piano de' marmi di Carrara;

il n° 3 la parte superiore della formazione degli stessi marmi, e più particolarmente le identiche rocce che formano le alte vette del Pizzo maggiore e del Pisanino, la Penna di Sumbra ec.;

il n° 4 corrisponde al piano di Iano, che si ripete in moltissime altre località dal Capo Corvo (Spezia) al Monte Argentario (Orbetello);

il n° 5 rappresenta nell' isola più particolarmente il gruppo del Verrucano tanto importante ne' Monti Pisani;

il n° 6 appartiene allo stesso orizzonte geologico delle quarziti della Rossa, di San Bartolommeo ec. (Spezia);

il n° 7 è l' equivalente de' calcari cavernosi di Santa Teresa ec. (Spezia), delle Alpi Apuane, di Camporbiano e di Iano (Volterra), del Monte Argentario e di tanti altri gruppi della Catena metallifera, nella quale la formazione in discorso è delle più estese e più costanti ad appalesarsi.

III°. — Volendo fissare la età relativa delle accennate formazioni, riferendoci per analogia alle loro consimili, e prendendo per base principale la classificazione che proposi or sono diversi anni, la quale non parmi finora di dovere sostanzialmente modificare in questa parte, considereremo:

il n° 7 come rappresentante del Trias medio;
il n° 6 » del Trias inferiore;

Digitized by Google

il n° 5 come rappresentante del Permiano;
il n° 4 » del Carbonifero superiore (*Terrain houiller*);
il n° 3 » della base del precedente o della parte più alta del Carbonifero inferiore;
il n° 2 » del Carbonifero inferiore o del Devoniano;
il n° 1 » degli Scisti cristallini, Azoici o Laurenziani.

Qui, come altrove, tra il n° 1 e il n° 2 sembra esistere grande lacuna, nè vi è concordanza fra le respettive stratificazioni, mentre dal n° 2 al n° 7 la serie sembra essere stata abbastanza continua, o almeno non tanto interrotta da palesare grandi lacune, cosicchè riesce difficile di separarne la descrizione, specialmente avuto riguardo ai n' 4, 5, 6.

In questa sommaria esposizione de' fatti principali non è tenuto conto nè delle rocce intrusive, nè de' filoni metallici molto abbondanti, che nel territorio di Rio compenetrano ovunque i descritti terreni.

Esse sono:

a) La serpentina, principalmente nel n° 4 e più raramente ne' n' 5 e 6.

b) Il ferro oligisto dal n° 3 al 7.

c) La ilvaite nel contatto de' calciscisti.

d) Il ferro spatico in contatto del calcare cavernoso.

e) Gli amfiboli e altre rocce congeneri negli steascisti, nelle ardesie e ne' calciscisti presso la Torre di Rio.

Questa essendo la regione del ferro per eccellenza, e la importanza di quelle miniere essendo grandissima tanto ne' rapporti erariali quanto nei nazionali, è opportuno anticiparne una breve notizia.

Il minerale di ferro si trova raccolto nell'isola in due regioni o centri, che sono la Riese e la Longonese: ambedue le regioni sono collocate sulla sponda orientale dell'isola. Fanno parte della prima le escavazioni di Rialbano, Vigneria e Rio; l'ultima è rappresentata dalla importante miniera di Calamita. Terranera e Capo Bianco tengono una posizione di mezzo e possono ascriversi all'una come all'altra.

Digitized by Google

I campi ferriferi più vasti sono quelli di Rialbano, Rio e Calamita.

Quantunque non si abbia finora una esatta notizia della loro estensione, nè sempre accada che tutta l'area di ferro rimanga scoperta, e non protetta dalle rocce incassanti; pure si possono dare come sufficientemente approssimative le seguenti aree:

Calamita	M¹ q.	830,480
Rialbano	»	650,000
Rio (con Vigneria).	»	546,000

Rialbano dà il nome ad un estesissimo campo ferrifero, nel quale è compreso tutto il monte del Calandoggio dalla parte che guarda levante, fino al fosso delle Fornacelle da un lato e a quello di Rialbano dall'altro. L'oligisto forma la sommità di quella montagna, ed elevate rupi del medesimo di oltre 10 metri di potenza ne formano il coronamento, e ben si vedono dal lato opposto, cioè dalla parte del Castagno nella valle di San Miniato, dove il ferro forma il terzo superiore del monte, gli altri due terzi, a partire dal suddetto luogo del Castagno, essendo formati di quarziti e di anageniti. L'ampiezza e la potenza del giacimento insieme alla poca entità delle quantità estratte finora, fanno sì che le speranze maggiori per l'avvenire delle miniere di Rio sono fondate su questa località.

Il minerale di Rialbano è un oligisto compatto a grana fine. I solfuri sono concentrati nella parte inferiore presso il contatto della roccia sedimentare, ove formano noduli e bande regolari.

Analoga concentrazione de' solfuri si trova nelle altre masse ferree, e può considerarsi come un fatto costante.

Il campo ferrifero di Rio-Vigneria — quello dove furono condotti più attivamente i lavori di escavazione — estendesi dal Fosso di Piatamone alla Valle Giove. L'oligisto di questa località è ben noto a tutti i collettori, figurando esso largamente nelle collezioni di mineralogia.

Andando a San Quirico per il taglio già fatto, si vede che il calcare cavernoso cuopre il minerale di ferro in contatto del quale sta un'abbondante siderite. Il calcare cuopre con debolissima potenza il minerale fin sulla punta maggiore di Rossetto, perchè, scendendo da esso nella spianata che le sta a tergo, si

Digitized by Google

lamita, dove per altro è assai alterato e sconvolto dalle rocce intrusive.

Anche quivi desso è generalmente ceroide per la struttura; è bianco, non si mostra micaceo, nè offre mai forme che possano riferirsi ai calciscisti o ai cipollini.

Generalmente esso cuopre delle quarziti, ma in una valletta presso al seno delle Pareti vi è un affioramento di calcare cavernoso, sotto il quale sta un calcare dolomitico marnoso giallastro con frammenti di scisti antichi nel suo interno, contenente dei grossi cristalli di selenite.

Un calcare identico a questo si trova sotto il calcare cavernoso nella discesa di San Felo per Terranera, dove pure ricuopre le quarziti.

Le quarziti formano una grandissima massa di strati sollevati dalla parte della montagna, e ricuoprono la continuazione verso ponente degli scisti antichi della punta della Ciarpa.

Nelle quarziti non ho incontrato decise anageniti. Giova per altro notare che questa forma litologica anche altrove è spesso mancante. Per la respettiva posizione le quarziti di Calamita concordano con quelle di Rio, come gli scisti che le prime ricuoprono vanno riferiti al piano di quelli di Rio.

Riassumendo gli elementi stratigrafici di questa interessante località, mi sembra che — fatte le debite riserve per più ampie ed accurate deduzioni al seguito di ulteriori indagini e rilevamenti sul posto, — si possa intanto devenire alle seguenti conclusioni:

Il calcare nero della Gemini di terra si può riferire al piano di altri consimili che indicheremo in appresso;

Il calcare bianco di Gemini, Porticciola e Calamita è l'equivalente nell'isola del piano del calcare ceroide di Monte Calvi (Campiglia marittima), il quale a sua volta rappresenta nella Catena metallifera la formazione di Esino;

Il calcare cavernoso sottostante al ceroide bianco tiene il posto che nella serie gli si spetta, e rappresenta qui il prolungamento di questa stessa formazione che abbiamo già veduto più al Nord; mentre il calcare sottostante può considerarsi come l'equivalente del piano delle carniole e dei gessi, che anche in altri luoghi in Toscana forma la base del calcare cavernoso.

Le quarziti con la loro massa grandissima sarebbero in parte le rappresentanti del piano delle quarziti della Rossa ec. (Spezia),

Digitized by Google

ossia delle quarziti superiori, che, come ho già detto, io considero come la base del nostro Trias; ed in parte rappresenterebbero il piano delle anageniti, degli scisti anagenitici e delle quarziti inferiori, ossia il gruppo del Vurrucano propriamente detto.

Gli scisti sottostanti corrispondono al gruppo degli steascisti superiori, ed a quello degli scisti ardesiaci, e formano la continuazione del Piano di Rio, che considero come il rappresentante nell' isola del Piano di Iano.

Tale è il gruppo de' terreni più antichi del Monte di Capoliveri. Quelli poi che da Rio, come abbiamo veduto, seguitano fino a Terranera, si dirigono a Longone e per il Capo San Giovanni lungo monte vanno a riuscire alla spiaggia di Lido, nella sponda orientale del Golfo Stella. Il Capo di Lido è di calcare ceroide con filoni di Arsenopirite, ripetendo in piccolo la Calamita. Quivi pure trovansi le altre formazioni sottostanti, e a Valdana lungo la strada che va a Portoferraio affiorano alcuni strati di marmo. Tornando al minerale di ferro della Calamita, esso si trova principalmente nel calcare ceroide descritto, che gli serve di letto, e nel quale esso penetra con numerosi filoni.

Come a Monte Calvi anche qui, nel contatto tra il ferro ed il calcare, si incontrano anfiboli raggiati e molti minerali che saranno fatti conoscere in seguito.

Come minerali accessorii che si incontrano talvolta nel minerale di Calamita, si possono citare: salgemma, calcopirite, malachite, solfato di ferro, selenite, ilvaite, granato ed altri molti. Il minerale è una Ematite compatta, ma vi è frequente il ferro ossidulato magnetico: in contatto del letto, grandi concentrazioni di pirite di ferro; il minerale, ne' rapporti industriali, talvolta si risente della presenza del rame. L'area occupata dal minerale di ferro è superiore per estensione a quella di Rialbano; ignota ne è la potenza, la quale si ritiene vi raggiunga un massimo di 100 metri.

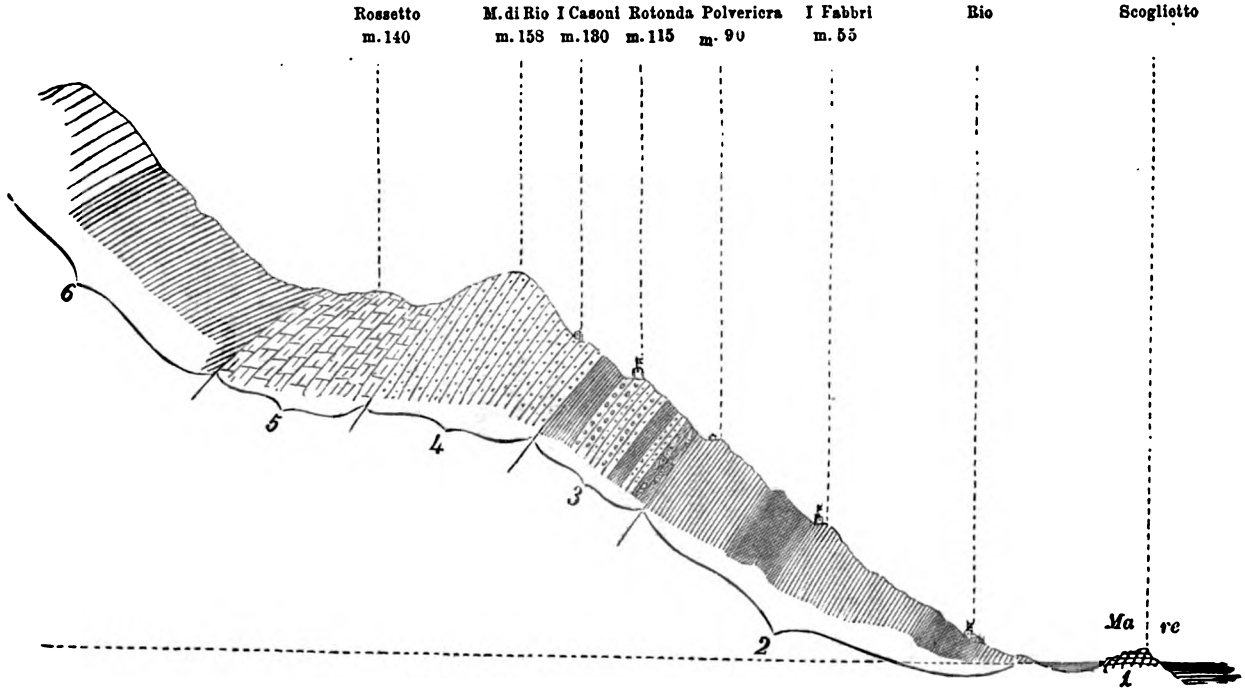
Questa importante miniera è posseduta quasi per intero dallo Stato, al seguito di acquisto fattone di recente per una estensione di oltre 90 ettari.

(*Continua.*)

Digitized by Google

Fig. I. — *Sezione del Monte di Rio (supposto mancante il minerale di ferro).*

1. Calcare cristallino scistoso, bardigliaceo. — 2. Scisti ardesiaci, micascisti e steascisti. — 3. Quarziti inferiori anagenitiche, steascisti e scisti anagenitici e nodulosi. — 4. Quarziti superiori e scisti subordinati. — 5. Calcare cavernoso, calcare frammentario, carniola. — 6. Scisti variegati, rossi, giallastri; calcari compatti e marnosi.



Digitized by Google

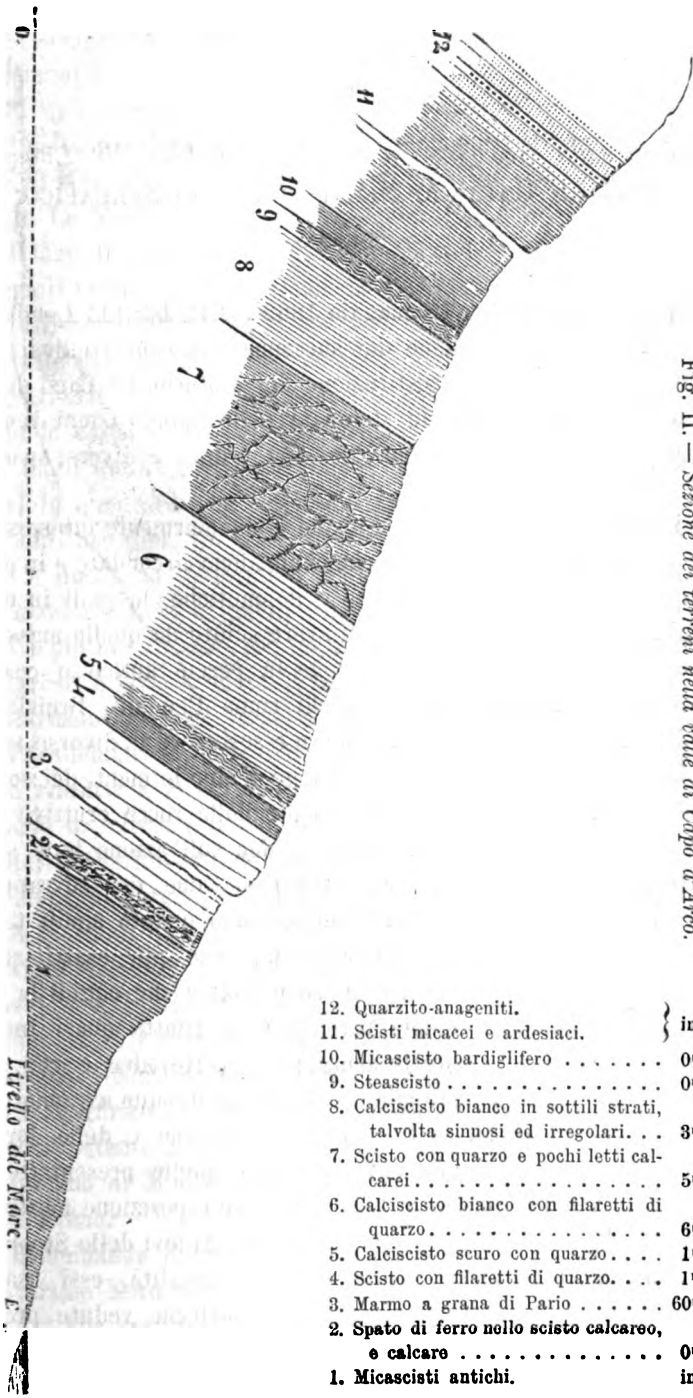


Fig. II. — *Sezione dei terreni nella valle di Capo d'Arco.*

12.	Quarzito-anageniti.	indet.
11.	Scisti micacei e ardesiaci.	
10.	Micascisto bardiglifero	$0^m,40$
9.	Steascisto	$0^m,25$
8.	Calciscisto bianco in sottili strati, talvolta sinuosi ed irregolari. . .	$3^m,00$
7.	Scisto con quarzo e pochi letti calcarei	$5^m,00$
6.	Calciscisto bianco con filaretti di quarzo.	$6^m,00$
5.	Calciscisto scuro con quarzo	$1^m,00$
4.	Scisto con filaretti di quarzo. . . .	$1^m,25$
3.	Marmo a grana di Pario	$60^m,00$
2.	**Spato di ferro nello scisto calcareo, e calcare . . . . . .**	$0^m,50$
1.	**Micascisti antichi.**	indet.

Digitized by Google

II.

Saggio sulla Geologia dei dintorni del Lago di Lugano. *Studio di* GAETANO NEGRI *ed* EMILIO SPREAFICO.

(Estratto.)

Nell' adunanza del 15 maggio 1869 del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, venne dai succennati giovani studiosi presentata sulla geologica costituzione dei dintorni del Lago di Lugano una Memoria, che fu stampata nelle pubblicazioni di quell' Istituto con una Carta generale, una veduta e diversi spaccati disegnati in scala.

La regione del Lago di Lugano è singolarmente interessante per le grandi masse porfiriche che vi appaiono circondate e in parte ricoperte da formazioni calcaree e dolomitiche, le quali in molti luoghi presentano l' apparenza di avere subìto da quelle masse un notevole sollevamento. Tale regione fu perciò antico e celebre campo di studii ad illustri geologi come Beudant, Breislak e De-Buch, che se ne valsero a fondare e sostenere le diverse teorie geologiche su cui restarono divise lungo tempo le menti dei sommi scienziati. La presenza particolarmente delle rocce eruttive porfiriche eccitava nel De-Buch le note idee sull' azione loro sollevante nelle Alpi, nonchè sulla trasformazione dei sovrapposti calcari in dòlomiti. I moderni geologi sanno quanto simili teorie sieno andate perdendo valore a misura che più esatti studii vennero eseguiti nelle Alpi: essi sanno inoltre che oggidì la vera geologia di quella tormentata regione va rifatta quasi interamente, rilevandone anzitutto senza preconcette idee e con geometrica precisione l' anatomia. Gran pregio dunque avranno tutti i lavori appoggiati ad esatti rilievi del terreno e delle formazioni che vi si osservano: e tale sembra quello presentato dai suindicati Negri e Spreafico. Essi nella loro esposizione mostransi al livello delle recenti scoperte geologiche. Allievi dello Stoppani, con cui visitarono alcune delle descritte località, essi usando ne' loro studii del metodo di larghe e moderne vedute propugnato da quel professore, giunsero a deduzioni improntate di

Digitized by Google

molta semplicità e verosimiglianza: delle quali si va ad esporre il riassunto.

Si uniscono per migliore intelligenza due dei profili generali, ambi nella direzione N.S.; l' uno per Lugano, il Monte San Salvadore, il lago, ed il Monte San Giorgio; l'altro più a ponente per Monte La Nave, Valgana e Bregazzina. (Fig. 1 e Fig. 2, pag. 63.)

Il lago di Lugano presenta diversi bracci, li quali, come ne' suoi maggiori vicini i laghi di Como ed il Verbano, prolungandosi in una direzione all' incirca S. S.O. ed anche Nord-Sud, trasversale cioè alle giogaie montuose, possono considerarsi come altrettanti spaccati naturali assai profondi che permettono di esaminare a fondo la costituzione delle medesime. Nella regione rappresentata dagli autori e che comprende uno spazio di forse 20 chilometri in quadratura, s' osservano anzitutto diverse linee o zone di monti, parallele tra loro, dirette circa O.S.O.—E.N.E., e le cui cime s' innalzano talora sino a 800 metri sul pelo delle acque. Le anzidette zone di monti sono quattro.

La più meridionale, che incomincia gradatamente dalle pianure di Varese, è tutta formata di banchi scistosi, calcarei e dolomitici, regolarmente rialzati verso la gran catena alpina.

Parallelamente verso Nord vi succede una serie d'alture piuttosto rilevate a forma di dossi, costituiti di rocce porfiriche più o meno massicce e d' una totale potenza di parecchie centinaia di metri. Questo terreno porfirico s' estende da Valgana verso Est sino ad Aragno, attraversando la parte meridionale del lago.

A Nord di questa si estende altra zona parallela di scisti, calcari e dolomiti, analoga alla prima ma con gli strati contorti e sovente ripiegati a forma di conca. Il Monte San Salvadore di Lugano trovasi sovra una eminenza dolomitica di tale zona. Finalmente al Nord di queste località, dopo qualche affiorimento di detrito porfirico, incomincia una formazione di micascisto che appare sottostante a tutte le altre, ed estendesi poi indefinitamente da Lugano al Monte Cenere ed oltre assai verso la catena centrale alpina.

Esaminando il complesso di queste formazioni in un profilo trasversale Nord-Sud, vedesi la potente formazione porfirica presentare una specie di volta od anticlinale, che sembrerebbe aver sollevata la formazione scistoso-calcarea che la fiancheggia al Sud;

Digitized by Google

mentre la seconda zona dolomitica di San Salvadore presenta la forma opposta di una conca o sinclinale il cui ramo Sud sembra pure rialzato dai porfidi, mentre il ramo Nord s' appoggia sull' antica formazione dei micascisti di Lugano e Monte Cenere.

L' apparenza di roccia plutonica sollevante presentata dai porfidi, era qui tanto più ingannevole, che li medesimi vi stanno circondati per ogni parte da formazioni evidentemente sedimentarie, quasi che occupassero il fondo d' un vasto cratere ellittico di sollevamento. Tale apparenza deve avere indotto in inganno taluno dei primi osservatori, i quali del resto non pare avessero minutamente studiata la disposizione di quelle masse e formazioni. Infatti, per farsene una più esatta idea, sarebbe bastato l' osservare in più siti e lungo il lago medesimo, come il micascisto si prosegua ovunque regolarmente sotto alle grandi masse di porfido; talchè quest' ultima roccia non formerebbe già un gran nucleo massiccio emergente dall' interno del globo, come immaginava De-Buch, bensì soltanto un potente ed esteso banco ovvero una serie di banchi che riposano regolarmente sovra il micascisto fondamentale di tutta la regione. E studiando questa accuratamente, vedesi inoltre come essa sia pure attraversata da un certo numero di fratture con rigetto, ossia di *faglie* dirette anch' esse O.S.O.—E.N.E., le quali tagliano indifferentemente tutte le formazioni superiori ed inferiori, sedimentari e porfiriche. Si vede insomma che i terreni geologici del lago luganese, qualunque possa essere la loro genesi, formano un complesso di strati o formazioni di varia natura ed età, ma in origine tutti assai regolarmente sovrapposti, e che soltanto più tardi vennero insieme sturbati dalle cause che fransero e corrugarono la crosta terrestre. Questo è il fatto capitale che emerge dallo studio di cui ci occupiamo, e che tra altri risultati porterebbe quello di rovesciare affatto l' antica ipotesi del sollevamento prodotto dai porfidi.

Però gli autori non si limitavano a porre in chiaro questo fatto, bensì, con la scorta della paleontologia e stratigrafia unite, diedero opera ad una precisa classazione dei descritti terreni nelle diverse epoche geologiche. Ad essere brevi non si potrà che cennarne molto sommariamente li principali argomenti addotti.

Si prescinde dal terreno erratico glaciale che fa di sè ampio mantello a quei monti sino ad altezze di oltre 900 metri.

Digitized by Google

Procedendo ora dal Sud al Nord trovansi dapprima le testate de' terreni più recenti e sono certi calcari marnosi a fucoidi, che si estendono sino al lago di Varese ed oltre, ove sono infine ricoperti dagli strati nummulitici. Paiono essi privi affatto di fossili caratteristici; onde, benchè possano ascriversi all' epoca cretacea, non riesce facile determinare a qual piano preciso della medesima. Succede immediatamente verso Nord un calcare bianco (maiolica) talora rossastro e selcifero, contenente Aptichi; il quale sarebbe un meschino rappresentante in quella regione delle epoche neocomiana e giurassica.

Segue il calcare rosso ammonitico rappresentante del Lias medio, e caratteristico per l' abbondanza di quei cefalopodi. Di molto sviluppo è la formazione susseguente, cioè del calcare detto di Saltrio a *Griphæa arcuata* che presentasi or nerastro con nuclei selciosi, ora qual marmo rosso come nelle cave di Arzo, ora infine in brecciola come nelle cave di Viggiù. In alcuni punti, come a San Rocco, diventa dolomitico.

Sotto ai precedenti terreni che già erano più o meno conosciuti, viene una serie meno studiata e che gli autori avrebbero assai contribuito a precisare. La distinguono in due piani: il superiore, di calcari or marnosi or dolomitici contenenti specialmente il corallo *Lepiconus Bassi*, il *Conchodon infraliasicus*, e la *Myophoria inflata;* l' inferiore, di scisti nerastri bituminosi, visibili, per esempio, a Besano. Questi scisti riposano alla loro volta sovra una formazione potente e caratteristica di pretta dolomite, la stessa che si ripete poi nella terza zona di monti formando il San Salvadore e l' isolato cappello del Monte La-Nave.

Gli scisti di Besano, identici per quanto sembra a quelli di Bene e ricchi d' una fauna di pesci e rettili assai interessanti come il *Pachypleura Edwarsii*, già furono ritenuti triasici. Però dopo più profondi studii paleontologici, sovratutto dello Stoppani sulle spongiarie ed altri fossili della dolomite, si dovette concludere che questa appartenga alla stessa grandiosa zona della dolomite sopra-Keuperiana a *Megalodon Gümbelii*, ossia di Esino, che attraversa tutta la Lombardia formando altissime vette nelle Alpi e che riterrebbesi ora come uno dei membri superiori del Trias alpino. Ciò ammesso, la posizione degli scisti neri sopra descritti verrebbe secondo gli autori a collocarsi nello Infralias,

Digitized by Google

ciò che del resto parrebbe concordarsi eziandio con studii di altri geologi lombardi.

Inferiormente alla dolomite triasica viene la già cennata formazione porfirica. Incomincia essa con un banco di arenaria variegata composta di detriti porfirici, visibile tanto nelle zone meridionali quanto sotto al San Salvadore di Lugano. Essa presenta analogia col banco detto *Servino* in tante parti dei monti lombardi; talora però è molto agglutinata, quasi cristallina, tal'altra invece è tutta sciolta, sparsa di mobili cristalli di felspato, e secondo gli autori presenta l'aspetto di uno strato di ceneri e lapilli rimestato e stratificato dall'acqua.

La gran massa di porfidi sottostante presenta varietà di struttura e d'aspetto: cioè ora è apparentemente stratiforme, ora massiccia, compatta e quarzosa, ora di aspetto lavico con divisione prismatica, ora scoriacea. Ma benchè da antichi autori tale roccia sia talora stata chiamata un melafiro, essa è ovunque un porfido eminentemente feldispatico con esclusione quasi completa di elementi pirossenici ed anfibolici. Secondo l'analisi fattane dal Gargantini-Piatti, la silice vi abbonda, sorpassando quasi sempre il 70 per cento. Un fatto interessantissimo si osserva poi nella penisola al Sud di San Salvadore, che cioè quivi il micascisto basilare su cui giace il porfido a guisa di vasto cappello, è attraversato da grossi dicchi della stessa roccia, la quale nelle parti più profonde è seminata di grossi cristalli felspatici. La roccia porfirica sarebbe dunque chiaramente d'origine eruttiva, e quei dicchi sarebbero parte de' canali per cui sarebbe salita ad espandersi in forma di grandi colate sopra gli antichi piani del micascisto. Soltantochè secondo le idee luminosamente dallo Scrope, Daubrèe, Stoppani e da altri propugnate, quelle lave porfiriche avrebbero dovuto la loro fluidità non ad una vera fusione ignea, ossia a secco, bensì all'azione complessa detta idrotermale, e l'eruzione della medesima sarebbe accaduta sotto la pressione d'un oceano più o meno profondo. Del resto, non una sola ma più eruzioni successive possono essere avvenute di quelle lave porfiriche, ed infatti gli autori credono poterne distinguere di epoche alquando diverse; per esempio, essere più antichi i porfidi quarziferi di Valgana, seguire quindi quelli di Rovio e Carona, ed infine quei di Grantola, i quali sgorgando

Digitized by Google

inoltre in un mare poco profondo venivano accompagnati da detritiche deiezioni.

Il micascisto formante la base visibile di tutte queste formazioni si estende poi vastamente, come già fu detto, al Nord, verso la gran catena alpina. Esso non veste però l'aspetto altamente cristallino di altri micascisti o gneis più centrali avanzati nella medesima; invece può dirsi piuttosto uno scisto micaceo-argilloso. Quale sia l'età geologica di un simile terreno è in sè un arduo problema; ma agli autori accadde di osservare un dato che permette ora di determinarlo. Presso il villaggio di Manno al Nord di Lugano si trovò intercalato al micascisto tutto contorto un banco di 100 metri circa di potenza d'una puddinga quarzosa a ciottoli di quarzo, gneis e granito, ma nessuno di porfido; onde si deduce naturalmente che questa si deponesse anteriormente ad ogni emersione porfirica. Or bene: questo banco si trovò ricchissimo di avanzi vegetali discretamente riconoscibili, specialmente di sigillarie, calamiti, lepidodendri, stigmarie, ecc., cioè d'una flora decisamente carbonifera. Certamente non è questa una novità nelle Alpi ove il Carbonifero si va tuttodì cerziorando in diversi punti, quantunque sovente alteratissimo e ridotto a struttura affatto cristallina; intanto però ne risulta che qui possa ritenersi carbonifera la formazione base di tutta quella regione. Ciò stabilito, riescirebbe determinata la cronologica posizione della formazione porfirica; essa sarebbe compresa fra il terreno carbonifero ed il triasico, onde ben probabilmente sarebbe dell'epoca permiana.

Lo studio eseguito di quella regione avrebbe perciò condotto non solo ad una conoscenza molto precisa della sua struttura, rimovendo ogni ingannatrice apparenza, ma eziandio a determinare la cronologica rispondenza di tutte quelle formazioni alpine, li cui termini estremi sono il Carbonifero ed il Cretaceo superiore. Quanto ai porfidi, essi risulterebbero bensì di origine eruttiva, ma sarebbersi regolarmente intercalati a guisa di spandimenti lavici fra i terreni sedimentari, e ciò prossimamente nell'epoca permiana.

Le fratture o faglie ed il ripiegamento degli strati affettano poi egualmente tutte quelle formazioni, come un solo complesso, onde l'origine di tali dinamici disturbi va ascritto alle cause più

Digitized by Google

generali che produssero l' elevazione della catena alpina, avvenuta, come è noto, nelle epoche terziarie medie.

Infine giova rammentare quanto bene i risultati emergenti dallo studio dei dintorni di Lugano armonizzino con quelli degli studii di Richthofen nei dintorni di Predazzo in Tirolo, e sovratutto di quelli recentemente pubblicati dal Suess sugli equivalenti dell' arenaria rossa permiana nelle Alpi meridionali. (*Ueber die Aequivalenten der Rothliegenden*, *Sitzung. der k. Ak. der Wissensch.* — 1868.)

Risulterebbe infatti dalle sue descrizioni e spaccati che lungo tutto il versante meridionale delle Alpi ed oltre sino alla Croazia e Bosnia, si svolga un' ampia zona di scisti micaceo-argillosi con flora del Carbonifero superiore, i quali inoltre riposano sovra calcari dell' epoca carbonifera antica. Su tale formazione s' estende egualmente un mantello di rocce cristalline, come sono i porfidi del Tirolo meridionale e le afaniti della valle del Vellach. Queste rocce sono coronate da depositi di conglomerati ed arenarie identiche a quelle di Lugano, e che talora assumono l' aspetto decisamente tufaceo.

Il bello spaccato del Tirolo meridionale sino oltre a Cima d' Asta, mostra ancora le dolomiti sovrapposte ai conglomerati coronare quella regione di vette aspre e torreggianti. Quanto ai dintorni di Predazzo, analoga pure ne risulta la successione dei terreni e fenomeni geologici, con la differenza però che nel Tirolo l' attività dell' eruzioni durò ben più lungamente e fu feconda di rocce diverse, come sono i graniti, i porfidi augitici, le trachiti ed i basalti vicentini. Un ultimo carattere finalmente è da segnare, che cioè questo gruppo di formazioni allineate sulla falda meridionale alpina, è ovunque la sede dei più numerosi filoni metalliferi li quali in taluni siti, come a Brusimpiano presso il lago luganese, vengono lavorati.

Una serie di studii di tal fatta eseguiti con precisione e disegnati in sufficiente scala metterebbero ben presto in luce molti altri fenomeni geologici alpini che tuttora si presentano oscuri e problematici.

Digitized by Google

Fig. 1. — *Spaccato per la Penisola di* San Salvadore.

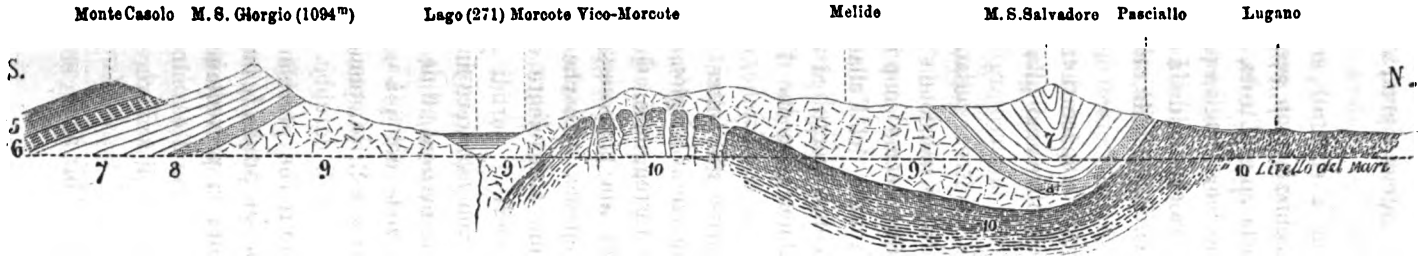
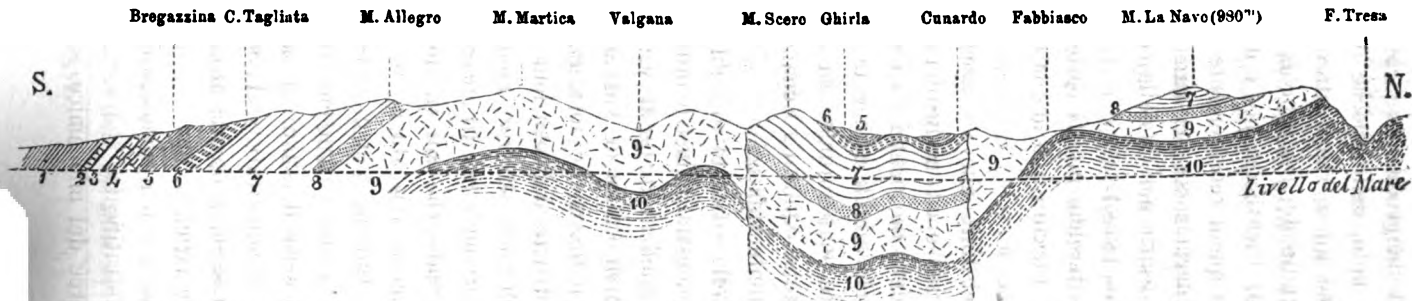


Fig. 2. — *Spaccato per* M. La Nave, Valgana e Bregazzina.



1. Calcare a fucoidi (Cretaceo). — 2. Majolica e Calcare rosso ad Aptichi (Giurassico). — 3. Calcare rosso ammonitico (Liasico). — 4. Formazione di Saltrio (Infralias). — 5. Strati a *Conchodon infraliasicus* (Infralias inf.). — 6. Zona a *Bactryllium striolatum* (Trias sup.). — 7. Dolomite a *Megalodon Gümbelii* (Trias inf.). — 8. Arenaria variegata. — 9. Formazione porfirica (Permiano). — 10. Micascisto argilloso con puddinga quarzosa (Carbonifero).

Digitized by Google

NOTE MINERALOGICHE.

Analisi chimica della Selagite di Montecatini in Val di Cecina, eseguita dal Professore E. Bechi.

Utilissima cosa è, anzi necessaria allo studio della geologia, l'aver esatta notizia della costituzione chimica delle rocce; onde il Liebig giustamente scriveva in una lettera « non potere gli scienziati sperare di far progressi nella geologia, se non avessero preso in accurato esame la composizione chimica delle varie specie di rocce. »

Lo studio che ho preso a fare delle terre coltivabili, mi ha persuaso ad eseguire l'analisi di alcune rocce, da cui esse terre derivano; e mi ha indotto nel tempo stesso a pubblicarle per utilità della geologia. Incomincio intanto coll'analisi della Selagite, o, per dir meglio, coll'analisi dei minerali che la costituiscono. Questa roccia, per la posizione che ha rispetto ai terreni circostanti, è annoverata fra le rocce trachitiche, comecchè ben diversa d'aspetto; e fu chiamata dal Santi *Lava limacciosa micacea*, e dall'illustre professore Paolo Savi, *Selagite*.

Trovasi in tre punti distinti della Toscana, cioè ad Orciatico ed a Montecatini di Val di Cecina, dove sorge in mezzo a terreni miocenici, che formano in basso quelle grillaie; e trovasi pure in diversi punti della montagna di Santa Fiora, denotati dal Santi nel suo *Viaggio al Monte Amiata*.

La Selagite ha colore cupo; è ben compatta, ed è formata di due minerali distinti, cioè di pagliette di mica, e di una materia che le impasta e forma il tutto della roccia. La saldezza e la giusta durezza che possiede la Selagite, la renderebbero attissima alla costruzione di palazzi, a' quali darebbe, pel suo colore, aspetto grave e severo.

A Montecatini cavasi per lastricarne le strade, e si lavora per farne soglie e scalini. Nei tagli della cava vedesi con tali fratture regolari, che a prima giunta, chi non l'esaminasse minutamente e non conoscesse la sua natura, gli sembrerebbe una roccia stratificata.

Mercè del mio amico signor Ghilli, ebbi anni sono dagli

Digitized by Google

scarpellini certi *scherzi*, come il volgo suole chiamarli, che di quando in quando avevano trovati nel lavorare questa pietra, i quali molto giovarono al mio scopo. Di fatti, ebbi un pezzetto di Selagite con una piccola cavità, o come anche si dice, con un piccolo ventre, vagamente tempestato di pagliette di mica, le quali erano quasi prive della pasta che le racchiude; e nel tempo stesso ebbi un nocciolo della pasta che costituisce la roccia, affatto priva di pagliette di mica.

Con tali minerali, così ben separati dalla natura stessa, mi fu agevole l'analisi della Selagite. Ed eccone gli effetti:

Analisi della *Mica della Selagite:*

Peso specifico 3,15.
Durezza . . . 2,5

Silice	40,8
Sesquiossido di ferro. . . .	21,0
Allumina	22,1
Calce	5,6
Magnesia	0,5
Potassa	5,9
Fluoro.	0,8
Acqua	3,5
	100,2

Analisi della *materia che impasta la Mica:*

Peso specifico 2,789
Durezza . . . 4,5

Silice	44,5
Protossido di ferro	37,3
Allumina	1,7
Calce	14,0
Magnesia	1,4
Soda con tracce di potassa, e di acido fosforico . . .	1,1
	100,0

La materia che impasta la mica, si fonde al cannello in smalto nero lucente. È solubile in piccola quantità negli acidi; ed il ferro, che tiene, è tutto in istato di protossido. Per ricercare in quale stato trovavasi il ferro, ho usato il metodo indicato dal signor A. Mitscherlich,[1] ed ho eseguito i saggi in atmosfera di acido carbonico, a fine di evitare l'azione dell'ossigeno dell'aria.

[1] *Journal für praktische Chemie,* T. LXXXVI.

Digitized by Google

Ho avuto alcuni pezzi di Selagite, che hanno ventri ingemmati di pagliette sottilissime di calcare, le quali si assomigliano alla mica.

Ho avuto pure un altro pezzo, che tiene lamine grandi e bianchissime di calcare, le quali trovai costituite di carbonato di calce con piccolissima quantità di carbonato di protossido di ferro. Tali ventri sono ingemmati di minuti cristalli di carbonato di calce, e contengono qua e là qualche cristallino di calcopirite.

Il peso specifico delle Selagite è 2,593.

Analisi della roccia prenitoide di Montecatini, e della Prenite dell' Impruneta, eseguita dal Professore E. Bechi.

Il bazzicare per lungo tempo nella miniera di Montecatini di Val di Cecina mi fece trovare minerali, che molti illustri scienziati non hanno veduto, forse perchè nel visitare certi luoghi badarono a ire, e non vi si fermarono punto. Sopravvenne dunque caso che io trovassi anni sono una *roccia prenitoide,* la quale, sotto forma di piccole vene, o di giunture, traversa o rilega ammassi di gabbro. Di essa roccia trovai in particolar modo arnioni assai grossi e belli nel gabbro, che si cavava dalla galleria di scolo della detta miniera.

Questo minerale, che invece di *prenite* chiamerei *roccia prenitoide*, è bianco-latteo, sbattimentato in alcuni punti di verde languido e sbiadito. Non ha alcuna appariscenza cristallina, e se vi si trova qualche cristallo, è carbonato calcareo. Fa effervescenza con l' acido cloridrico, perchè vi è meccanicamente mischiato un po' di carbonato di calce: ma la *roccia prenitoide* vi è affatto insolubile.

Il peso specifico è 2,790.
La durezza 5,5.
Separata dal calcare, la sua composizione è tale:

Silice	43,0
Allumina	30,3
Ossido di ferro	1,8
Calce	21,0
Soda, potassa e magnesia .	0,9
Acqua	3,0
	100,0

Digitized by Google

Nei monti dell' Impruneta fu trovata vera *prenite* dal mio amico signor Vittorio Pecchioli. Questa ha struttura raggiata, e colore un po' rossigno.

Il peso specifico è 2,919.
La durezza è 6.

La composizione è la seguente:

Silice	43,8
Allumina	23,9
Calce	24,6
Magnesia	1,7
Ossido di ferro e di manganese	0,7
Potassa e soda	3,8
Acqua	0,3
	98,8

AVVISI.

Si ricevono le associazioni al Bollettino, in Firenze:

Dal signor E. Loescher, Via Tornabuoni.
» A. Bettini, Piazza Santa Trinita.
» F. Papini, Via Vacchereccia.
» S. Jouhaud, Via Calzaioli.

Dai signori fratelli Bocca, Via de' Cerretani.

Gabinetto Scientifico-Letterario di G. P. Vieusseux, Piazza Santa Trinita.

e presso tutti i principali Librai d' Italia.

L' UFFIZIO DEL R. COMITATO GEOLOGICO è presso **il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.** I pacchi, libri, lettere ed altro, tanto per la Presidenza quanto per il Segretario del Comitato, devono esser diretti al Ministero suddetto, onde evitare ritardi e disguidi.

Digitized by Google

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Campani (G.). *Sulla costituzione geologica e sulla ricchezza mineraria della provincia di Siena.* Siena, 1862. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Sulle acque minerali e potabili della provincia di Siena.* Siena, 1865. Un fasc. in-8°.

Campani (G.) e **Gabbrielli** (S.). *Sulla pioggia di acqua rossa caduta in Siena nei giorni 28 e 31 dicembre 1860 e 1° gennaio 1861.* Siena, 1861. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Acque minerali e termali delle Galleraje in Val di Cecina di Toscana.* Siena, 1864. Un fasc. in-8°.

Canobbio (G. B.). *Saggio sulla giacitura di alcuni fossili di Genova e suoi contorni.* Genova, 1823. Un vol. in-8° con tavole.

Capellini (G.). *Sulla geologia dei dintorni di Colle di Val d' Elsa.* Pisa, 1858. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Notizie geologiche e paleontologiche sui gessi di Castellina Marittima in Toscana.* 1860. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Studii stratigrafici e paleontologici sull' infralias nelle montagne del golfo della Spezia.* Bologna, 1862. Un vol. in-4° grande con tavole.

(**Id.**) *Le schegge di diaspro dei monti della Spezia e l' epoca della pietra.* Bologna, 1862. Un fasc. in-8° con tavola.

(**Id.**) *Geologia e paleontologia del Bolognese.* Bologna, 1863. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Descrizione geologica dei dintorni del golfo della Spezia e Val di Magra inferiore.* Bologna, 1864. Un vol. in-8° con tavola e carta geologica.

(**Id.**) *Delfini fossili del Bolognese.* Bologna, 1864. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Balenottere fossili del Bolognese.* Bologna, 1865. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Storia naturale dei dintorni del golfo della Spezia.* Milano, 1865. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Fossili infraliassici dei dintorni del golfo della Spezia.* Bologna, 1866. Un vol. in-4° con tavole. (*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

Anno 1870. N.° 3.

R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 3.

Marzo 1870.

SOMMARIO.

Note geologiche. — I. Cenno sui terreni stratificati dell' isola dell' Elba, per Igino Cocchi. (Continuazione, vedi Bollettino N° 2, febbraio 1870, pag. 39.)— II. Fauna marina di due lembi miocenici dell' alta e media Italia, pel dottor A. Manzoni (estratto).

Note mineralogiche. — I. Analisi chimica di alcuni minerali delle isole del Mare toscano, Berillo e Tormalina nera, per il Professore E. Bechi. — II. Sulle Rocce eruttive dei dintorni di Campiglia nella Maremma toscana, per G. vom Rath (estratto).

Notizie bibliografiche.

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato. (Continuazione.)

Tavole ed Incisioni. — Veduta del Malpertuso e del Capo Castello, pag. 79. — Sezione schematica del Castagno, pag. 74, e di Bagnaia, pag. 76.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Cenno sui terreni stratificati dell' Isola d' Elba; *per* IGINO COCCHI.

(Continuazione. Vedi Bollettino n° 2, febbraio, 1870, pag. 39).

Terreni secondarii inferiori.

Le quarziti non anagenitiche o superiori, coperte dal calcare cavernoso della spiaggia orientale e il calcare ceroide della

Digitized by Google

Calamita, rappresentano i terreni secondarii più antichi, e come abbiamo già veduto essi possono considerarsi con tutta verosimiglianza, per le strette analogie di posizione e di composizione, come i principali rappresentanti dei Terreni triasici.

Nei luoghi già descritti non si trovano formazioni che si possano riferire al Lias; il quale però non manca nell'Isola, ma è confinato ad un piccolo tratto fra il Capo Castello e il Capo di Pero. Recandoci al Cavo, ossia alla spiaggia dove la Valle di Sanmenato (San Miniato) sbocca nel mare, si notano due poggetti un poco a N.O. dell'abitato; essi si elevano con forma conica, di altezza moderata, insieme connessi come gemelli, che pel colore della pietra donde sono formati chiamano *Monti rossi*. È un calcare rosso in strati sottili assai regolari quello che li forma; nel quale non mi venne fatto di incontrare che qualche incompleto e raro ammonite, e sul quale si adagia un calcare di color grigio-chiaro contenente della selce piromaca in straterelli e in arnioni, oltre qualche gruppetto sparso qua e colà di piriti di ferro alterate.

La sommità dei due poggetti è coronata da un sottile lembo di formazione distinta dalle precedenti e per età molto diversa. Chiamano anche le due coniche colline col nome di Malpertuso. Si possono facilmente visitare risalendo per breve tratto la valle di Sanmenato e quindi prendendo la prima vallecola che gli si unisce a sinistra, che ha nome Pergola in basso e Graziana più in alto.

Gli strati del Malpertuso inclinano a N.E. con moderata pendenza di circa 35° e vengono a tuffarsi nel mare fra le case di Sanmenato e la cappella del luogo situata più al Nord.

La base sulla quale riposano i calcari rossi del Malpertuso è formata da calcari neri compatti in istrati di poca grossezza riuniti insieme a formare una massa mediocre, facilmente visibile quando si rimonta la valle per la strada che mena al Colle Reciso.

Riguardati dal lato della Pergola — a cui si presentano le testate degli strati rialzati — si vedono questi calcari disposti a strati ripiegati a volta. L'apice della curva non corrisponde alla giunzione dei due poggi ma è un poco laterale, cosicchè la parte maggiore degli strati neri sottostanti appartiene a quello dei due che rimane a destra di chi guarda N.E. È quindi il poggio di destra il maggiore dei due giacchè corrisponde presso a poco alla sua sommità la parte culminante della piega alla quale è dovuta

Digitized by Google

la formazione di questi due colli, e il varco o colle che li divide, quello che più propriamente chiamano Malpertuso, è opera più della denudazione che dell'assetto degli strati.

Alla parte inferiore del calcare nero formante la base della volta si nota in esso il passaggio ad un calcare nero venato di giallo e più raramente di bianco, nel quale non si tarda a scorgere un modesto rappresentante del Portoro dei monti di Spezia, delle Alpi Apuane (Ugliancaldo, Minucciano, Carrara, Monte Matanna ec.) e di Monsummano presso Firenze. Questo si continua in basso in nuovi calcari che formano una serie di piccole e tondeggianti collinette sui due fianchi della Valle di Sanmenato. La prima delle collinette che si incontra nel risalire la valle, e sulla sinistra di questa, è chiamata di Pergola. La valletta di Vallecchia gli sta dietro e scende dalle Campelle; gli fa seguito il Monte dell'Argentiera, quindi la Valle Gorgoli e il Monte dello stesso nome. Le quali colline e valli tutte sono formate dai calcari neri in discorso sottostanti al rosso di Malpertuso fino alla giunzione del Canale Termini, dove al monte Gorgoli nel suo lato occidentale si addossano i terreni di età più recente dei quali parleremo in appresso.

Sulla destra della valle principale (Sanmenato) il monte di Finocchiaia, il monte del Castagno ed altri minori fino alla sponda del mare sono formati dai calcari in discorso.

Se si procede lungo il mare, verso Nord, al Capo Castello, i calcari antichi di questa località si vedono presto ricoperti da scisti ftanitici e variegati di età meno antica. Il poggetto ov'è l'oratorio ne è formato, e quindi da questo lato i calcari in esame si continuano per poche centinaia di metri. Prendendo invece a seguitare la scogliera che sorge dal mare nella opposta direzione, questi calcari antichi si seguitano per lungo tratto ed ai medesimi succedono poi le quarziti e le altre formazioni più antiche precedentemente descritte. (Vedi *Bollettino* n° 2.)

Immediatamente sulla destra della valle lungo mare, i muri onde i campi son cinti vengono fabbricati quasi esclusivamente col calcare rosso del quale prevalgono il rosso-chiaro e la varietà occhiata o a palle.

Nella punta del Castelluccio presso il mare vi trovo dei Crinoidi e qualche frammento di guscio di Echinide. Una trentina

Digitized by Google

di metri più oltre gli articoli di Crinoide sono ancora più numerosi.

Succede un calcare nero e bianco-grigiastro compatto e duro; e nella cala delle Fornacelle, precisamente dove si diparte il cordone telegrafico sottomarino tra l'Isola ed il Continente, comincia un calcare nero screziato di giallo o di bianco-giallastro. È un vero *Portoro* la potenza del quale io valuto in 30^{m}, cui succede un calcare nero marnoso a lastre con piccoli fossili avente circa 2^{m} di potenza, al quale fa seguito in basso altro calcare nero più compatto del precedente.

Gli strati del Portoro e del calcare nero scendono obliquamente al mare, cioè verso la punta del Castelluccio, e si vedono inalzati obliquamente rispetto alla valle.

Alle Paffe si ha un calcare decisamente ceroide identico a quello della Calamita e della Punta della Porticciola. Quivi non apparisce distinto il calcare cavernoso sotto il ceroide, poichè andando al Capo di Pero vengono immediatamente le quarziti cui fa seguito molto scisto ardesiaco. Si vede però in altri punti più distanti dal mare verso il Calandaggio.

Tale è adunque la successione di questi calcari dal Cavo lungo mare verso il Capo di Pero, e dalla casa dove abito rimontando la valle per la strada di Rio-alto e per quella dei Campi d'eserci.

Resta ora da riconoscersi il valore dei calcari enumerati.

Il Calcare rosso, formato di tre principali varietà; rosso-cupo vinato, rosso chiaro, e rosso occhiato, a palle e frammentario, sormontato da calcare grigio-chiaro con selce bianca in straterelli o in masse irregolari; è il ben noto calcare rosso ammonitifero della catena metallifera.

Un frammento di alveolo di grosso Belennite, qualche cattivo modello di Ammonite, ne fanno fede oltre l'abituale natura litologica e stratigrafica che lo rende facilmente riconoscibile.

Il calcare per lo più nero che forma immediatamente la base dei calcari rosso e grigio-chiaro con selce (qui nell'isola pochissimo sviluppato) è il calcare nero ad ammoniti *arieti* delle Alpi Apuane, quello stesso che alternando con strati scistosi somministra i ben noti ammoniti piritizzati del gruppo di monti che chiudono a Occidente il golfo della Spezia. Esso va considerato come la vera base del Lias toscano, di cui gli scisti a Posidonomie

Digitized by Google

formano la parte superiore, restando, dove questi esistono, il calcare rosso nella parte di mezzo.

Il Portoro costituisce anche qui un buon orizzonte geologico, e forma la parte superiore dell'infralias, cui ugualmente appartengono i calcari sottostanti gremiti di Bactrilli, di piccoli gasteropodi e di valve di Cardite e di somiglianti conchiglie (*Cardita Austriaca* ec.). A questo terreno medesimo riferisco il calcare nero dell'isolotto Gemini di Terra già descritto.

Nell'anno 1868, traversando la valle di San Miniato, riconobbi stratigraficamente i terreni in discorso, come pure allora le prime tracce di fossili incontrai. Ma fu solamente il dì 8 ottobre del passato anno che raccolsi i primi fossili in questi terreni, deviando dalla strada propostami, collo scopo di determinare la posizione e l'età di certi calcari neri portoriformi, che preceduti da poco calcare granelloso biancastro sorgono, lungo la strada di San Miniato, di sotto al calcare rosso. Da quel giorno anche l'isola ha dato i suoi fossili ed ora conosciamo i suoi terreni fossiliferi.

La importante serie de' terreni secondari antichi quivi rappresentata è adunque la seguente:

b { Lias inferiore e medio. (Calcare grigio-chiaro con selce, calcare rosso e nero sottostante).
Infralias. (Calcare portoro, calcare nero con Battrilli, con piccoli gasteropodi ec.)

a { Trias superiore. (Calcare bianco ceroide talvolta con articoli di crinoidi ec.)
Trias medio. (Calcare cavernoso, carniole talvolta con gesso.)
Trias inferiore. (Quarziti superiori, non anagenitiche).

La serie *b* rimane confinata in quest'angolo dell'isola, altrove non essendomi stato dato di incontrarla.

Gli scisti a Posidonomie, superiori al calcare grigio-chiaro e quindi al rosso ammonitifero — che a Monte Calvi un anno avanti ritrovai sviluppatissimi e ricchi delle organiche impronte che loro valgono il nome — sembrano mancare completamente nell'isola. Evvi in più luoghi uno scisto che loro molto assomiglia per il colore e per la struttura. L'attenzione che vi ho spesa onde ricercarne la natura e incontrarvi i supposti fossili, mi persuase che il medesimo è tutt'altra cosa, e fa parte di una serie molto più recente.

Digitized by Google

I terreni giurassici a questa brev' area confinati, restano limitati ai pochi descritti, non incontrandosi rappresentante veruno degli oolitici.

Ovunque i cretacei o gli eocenici fanno seguito ai precedenti sovrapponendovisi con discordanza più o meno manifesta. Questo fatto si osserva andando da Rio a Longone; andando dal Cavo al Colle Reciso; dal Cavo andando lungo mare al Capo Castello, dalle Paffe al Castagno e via dicendo.

La disposizione di questi terreni meglio che da qualunque descrizione sarà dimostrata dalla Fig. 3 (pag. 79), la quale rappresenta i monti Rossi che sorgono sulla sinistra della Valle di San Miniato, e la catena di monti che si termina al Capo Castello, essendo quest' ultima formata dai terreni che anderò or ora a passare in rivista. La piccola sezione schematica qui annessa (Fig. 4), servirà a rendere più manifesto il rapporto di posizione e l'andamento degli strati secondari antichi in relazione con quelli del gruppo che andiamo a descrivere.

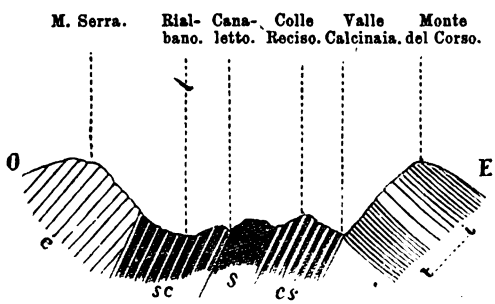


Fig. 4.

c calcare; — *sc* scisti con calcare; — *s* scisti rossi, variegati e lionati; — *cs* calcare con scisti; — *i-t* infralias e trias.

Terreni cretaceo-eocenici.

La mancanza di fossili caratteristici e segnatamente del Nummulitico, rende grandemente difficile di operare la determinazione precisa dei terreni ai quali vanno riferite le svariate formazioni che li compongono, e di tracciare i limiti delle medesime.

Tutti i terreni stratificati dell' isola, non riferibili o non compresi in quelli descritti, appartengono al Cretaceo e all' Eocene.

Non ho incontrato nell' isola il piano di Giarreto (Val di Magra) formato da grossi banchi dei ben noti bellissimi diaspri alternanti con strati di bianco e compatto calcare ad Aptichi (*Aptychenkalk* e *Aptychenschiefer* dei Tedeschi, parte del Tito-

Digitized by Google

nico), quantunque abbia buoni argomenti per riconoscerne l'esistenza nel Monte Calvi e non lontano dal paese di Campiglia.

Le formazioni in discorso si possono ridurre a tre principali che sono dal basso all'alto:

3. Calcari marnosi; calcari compatti; calcari e scisti a fucoidi; scisti argillosi galestrini, e arenaria-macigno.

2. Calcare compatto in grossi banchi e scisti subordinati.

1. Scisti con calcari subordinati per lo più in amigdale irregolari; scisti rossi, gialli e variegati; scisti ftanitici.

Le analogie che la formazione scistosa del N. 1, offre col piano di Pugnano (Monti Pisani) con gli scisti rossi a denti di *Ptychodus* di Mommio (Alpi Apuane), mi inducono a considerare questo N. 1 come il vero rappresentante del Cretaceo elbano. Le ftaniti col grande sviluppo che vi hanno e colla loro costanza formano un buon orizonte geologico.

Può dunque concludersi che il terreno ricordato è formato all'Elba da ftaniti, da scisti varicolori e da poco calcare incluso in uno scisto color lavagna; che è molto sviluppato in altezza verticale ed esteso in superficie.

Le rocce collettivamente comprese nel N° 3 rappresentano indubitatamente il terreno del Macigno, e i luoghi dove si possono più opportunamente studiare sono il Monte di Capoliveri dalla parte di terra, il Monte Fabrello all'Acquabuona all'Est di Portoferraio, il Monte di Santa Lucia e i limitrofi al Sud di Portoferraio, e alla estremità dell'isola nelle Cime di Marco, nel Colle di Palombaia, celebre per i suoi quarzi aeroidri, e con angoli rotondati, oltre altre località.

Nel Monte Fabrello non è improbabile che esista una formazione cretacea litologicamente più assomigliante alla pietraforte di quella precedentemente indicata.

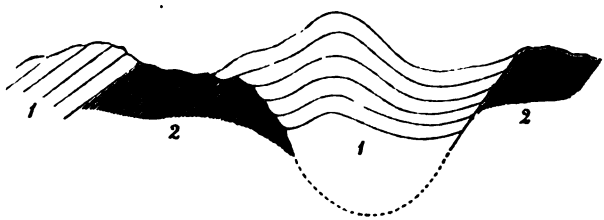
Anche al Capo di Fonza, nella costiera meridionale dell'isola vi sono alcuni strati molto somiglianti per la struttura alla pietraforte, dove ho trovato taluni di que' corpi organici che caratterizzano la formazione suddetta. Sono associati ad una decisa arenaria in grossi strati che spiccano nella massa per il colore biancastro fra i calcari marnosi fissili molto scuri, con fucoidi. Grosse diche di porfido li attraversano specialmente nella prossima Punta delle Mete; cosicchè riesce questa una delle località più importanti a studiarsi e ne tratteremo estesamente a suo tempo.

Digitized by Google

Rimane la formazione di N° 2 essenzialmente calcarea. La sua separazione anche stratigrafica dagli scisti ftanitici e varicolori mi pare netta. Perciò essa va tenuta separata dagli ultimi. Resta peraltro incertissimo il valore geologico di quei calcari. Sono dessi nummolitici? Sono sopranummolitici? Nello stato presente non oserei risolvere. Per la posizione e per la natura loro litologica corrispondono a quelli che anche nella valle fiorentina e in generale nell' Appennino sono inferiori all' arenaria Macigno.

Nella Valle di Nisporto presso Bagnaia, nel golfo di Portoferraio, la posizione respettiva di queste due formazioni può essere rappresentata schematicamente nel modo indicato dalla seguente figura

Fig. 5.



1. Calcare compatto in grossi strati (Formazione N° 2).
2. Scisti rossi e variegati, ftaniti ec. (Formazione N° 2).

La località nella quale le formazioni 2 e 3 possono studiarsi più convenientemente è quella delle montagne che dai Magazzini — ove la strada che da Rio mena a Portoferraio raggiunge il mare — si estendono fino al Capo della Vite.

Il Monte del Volterraio — il quale col suo castello medioevale domina tutta questa parte dell'isola — è formato dagli scisti ftanitici e varicolori. Il Monte Grosso, che con fianco dirupato e con orride grotte scende nel mare, componesi dei calcari della formazione N° 2, disposti in cupola nel modo che è rappresentato dalla precedente figura.

La Pineta de' Magazzini vegeta su scisti varicolori più o meno ftanitici. Sul culmine della punta sporgente in mare al di là della valle di Ottone comincia il calcare N° 2 che si continua fino a Bagnaia. Nella valle che termina colla cala di questo nome, le pendici calcaree danno luogo ad una discreta industria consistente nella fabbricazione di ottima calce idraulica.

Digitized by Google

Questa industria, convenientemente sviluppata ed estesa alla fabbricazione per un largo traffico di esportazione, può costituire una delle risorse principali dell'isola, stante i molti ed eccezionali vantaggi che possiede per i commerci e trasporti marittimi.

Noto questa circostanza, perchè parmi pregio dell'opera che il Geologo additi agli abitatori dei paesi che si reca a studiare quelle sorgenti di risorse e di lucri che per avventura possono essere rimaste inavvertite o non sufficientemente utilizzate.

Varcata la valle di Bagnaia la susseguente Punta offre in basso gli scisti ftanitici che sembrano essere una continuazione di quelli del Volterraio; e a due terzi del monte viene un calcare, in strati che si vedono scendere dalla elevata catena del Monte Serra, o più direttamente dal Monte di Rio-alto. Nella Valle di Bagnaia il cretaceo occupa la parte maggiore della superficie e quella dell'Ottone, precedentemente ricordata, dominata dal Volterraio, è dal cretaceo interamente formata.

Il Cretaceo nella susseguente di Nisporto occupa un'area meno estesa; ma per una parte depressa del colle alle Guardie che la divide dalla limitrofa di Nisportino, entra in quest'ultima dove forma una zona che giunge a lambire il mare e corre parallelamente all'asse della catena fino nella valle di Mangani (nella carta austriaca scritto erroneamente Pisciatoio, che invece rimane al Nord-Est del Monte Grosso) e quivi, dopo la breve interruzione delle Campelle, entra nella valle di San Miniato formando cinta ai terreni precedentemente indicati fino all'estremità del Capo Castello.

Tutte le formazioni che non possono riunirsi al gruppo meglio definito delle rocce cretacee, le ho nella carta indicate come eoceniche. Lungo mare sorgono adunque prevalentemente le eoceniche, le quali formano pure ugualmente la parte più alta della catena, restando il cretaceo nella parte inferiore de' fianchi e nelle parti più profonde delle vallate.

Gli scisti rossi e variegati, stranamente contorti che formano la Punta rossa alle falde del Monte Grosso tra Campita Manci e Metone, rappresentano un affioramento del Cretaceo medesimo.

Questo modo di rappresentare tali rocce ho adottato partendo dal supposto che i calcari della formazione N° 2 rappresentino il Piano Nummolitico.

Nella Valle di Nisportino le strane rupi, chiamate *Pietre rosse*, sono formate dagli scisti rossi cretacei già tante volte ricordati,

Digitized by Google

In tutta questa regione le formazioni cretacee e le eoceniche si possono convenientemente studiare per la regolare disposizione e per la mancanza o scarsezza di rocce eruttive che ne alterino l'andamento o ne mascherino le forme. Poche serpentine affiorano qua e colà a grandi intervalli; talvolta la roccia in contatto delle medesime si nota essere il gabbrorosso come avviene lungo la strada di Rio per il Volterraio.

In tutte le altre parti dell'isola la descrizione delle formazioni cretaceo-eoceniche si collega intimamente con quella delle rocce ipogine o vulcaniche: Porfido quarzifero ed Eurite nella parte centrale dal Nord al Sud; Graniti nella parte occidentale; rocce granatiche, augitiche ed epidotiche qua e colà; serpentine e dioriti per tutto.

La importanza e le difficoltà che offre lo studio delle medesime, mi ha determinato a darne un cenno sommario a parte in un prossimo numero prima della pubblicazione della descrizione geologica dell'isola nel vol. delle *Memorie per servire alla formazione della Carta geologica del Regno.*

Post-pliocene.

Per chiudere la serie de' terreni stratificati ci resta a ricordare un' arenaria postpliocenica in strati orizzontali presso il Capo Castello, e più o meno inclinati in molte altre località.

Oltrepassato l' angusto canale che divide l' Isolotto de' Topi dall' isola madre, prima di giungere al Pisciatoio vi sono strati di questo terreno inclinati di 22° che si estendono assai e formano talora anche il fondo di un mare limpidissimo. Non si possono meglio descrivere le erosioni di questa roccia, se non che paragonandole al bollezzume di un mare istantaneamente impietrito. Nella ricordata cala di Ottone invece è meno inclinata e molto meno corrosa dall' azione del mare.

Nella valle della Madonna delle Grazie, che mette nella cala de' Pinelli, nella vallecola di Sugherella ec. (Capoliveri) questo terreno è fortemente inclinato e sale co' suoi strati fin oltre a 70^{m} sul livello del mare cuoprendo e mascherando le sottostanti formazioni antiche solamente visibili nelle profonde squarciature. Anche a Pomonte, e altrove nel lato occidentale, si incontra ugualmente. Al Capo Castello vi ho raccolto degli ossetti, e contiene poi molte conchiglie terrestri di specie tuttora viventi.

Digitized by Google

Finalmente non mancano nell'isola neppure i depositi delle Caverne. La più conosciuta è quella di Longone o degli orsi per la quantità di ossa d'orso che vi si raccolsero. Di questa parlai già in altra occasione (*Di alcuni resti umani, e di oggetti di umana industria de' tempi preistorici in Toscana*, Milano 1864.)

Fig. 3. — *Veduta del Malpertuso e dei monti che terminano al Capo Castello; presa dal Monte della Finocchiaia sulla destra della Valle di San Miniato.*

p Conglomerato post-pliocenico in strati orizontali. — *e* Calcari del terreno eocenico. — *s* Scisti rossi lionati e variegati cretacei. — *r* Calcare rosso, e grigio chiaro con selce del Lias. — *q* Calcare nero, base del Lias. — *a* Infralias.

Digitized by Google

II.

Della Fauna marina di due lembi miocenici dell'Alta e Media Italia, pel dottore A. Manzoni (estratto).

(Aus dem LX. Bde. d. Sitzb. d. k. Akad. di Wissensc. I. Abth. Oct-Heft. Jahrg. 1869).

Il primo lembo si trova presso Sogliano al Rubicone, paese posto sulla vetta di un colle elevantesi alla sinistra della Vallata della Marecchia nella Provincia di Forlì, e sta a circa $^1/_2$ chilometro al davanti del paese, alla destra della strada che lo congiunge a Savignano e precisamente di contro alla località detta la Serra. Questo lembo è assai ristretto e si compone di un letto di sabbie fini, grigio-giallastre, omogenee, quarzose, con poca mica, in gran parte disgregate dalle azioni esterne e distese sul dorso di una eminenza, in piccola parte però tuttora in posto e sopportate da un banco di ciottoli singolarmente improntati fra loro.

Come tutti i congeneri e coevi sparsi sul piede nordico dell' Apennino, questo lembo è circondato dalle argille e sabbie plioceniche.

La sua fauna corrisponde a quella di Monte Gibbio (Modena) di Vigoleno (Piacenza) e di Sant' Agata (Tortona), ed è sostanzialmente caratteristica del così detto piano *Tortonese.*

Essa offre una notevole predominanza dei Gasteropodi sui Bivalvi, e fra i primi prevalgono i Zoofagi ai Fitofagi.

Sono descritte o semplicemente numerate 89 specie di Gasteropodi, 3 di Bivalvi e 3 di Polipai. Fra i primi alcuni sono descritti per la prima volta e sono i seguenti, di cui con buone figure vengono date le seguenti frasi:

Conus sertiferus, Manz. — *C. testa elongata, turbinata, tumidiuscola;* spira conica, exserta, acuminata, $^2/_3$ *totius longitudinis testæ efformante; anfractibus 11, supremis rotundatis, infimis planulatis, lævibus, ultimo obtuse angulato, infra eleganter leviter noduloso, tota superficie transversim regulariter sulcato; sulcis 20-22, minime scrobiculatis. Basi angustata acuminata; apertura lineari angustata.*

Murex inflexus, Doderlein. — *M. testa solida, ovato-fusiformi,*

Digitized by Google

medio-ventricosa; anfractibus subcarinatis, supra planatis, laxe plicatis, transversim funiculatis, funiculis regulosis; apertura ovato-angusta, labro intus profunde sulcato; cauda longiuscula, angusta, valde incurva.

Fusus Fucksi, Manz. — *F. testa solida, elongato-fusiformi, transversim regulariter sulcata; anfractibus 9, contiguis convexiusculis, supremis lævibus vel indistincte sulcatis, ultimo $^1/_2$ totius longitudinis testæ æquante, sulcis transversis 23, ad caudam profundioribus exsculpto. Cauda recurva longiuscula; columella inflexa, lævi; apertura coarctata, labro intus sulcato, extus callosiusculo.*

Pleurotoma intersecta, Doderlein. — *P. testa ovali, subturrita, abbreviata; apertura ovata, inferne canali brevissimo lato terminata.*

L'altro lembo miocenico descritto è presso Bassano nel Veneto: esso comincia dalle case coloniche Cameri, si dilata nelle vicinanze di Bassano e si protende ad oriente di Asolo: appartengono al medesimo le considerevoli colline di Monte Sulder e di Col de' Santori, composte di conglomerato calcareo.

Di questa zona miocenica distinguonsi chiaramente cinque membri:

1° Un gruppo di strati calcareo-marnosi, talvolta glauconitici e somiglianti alla sabbia verde di Belluno. La chiesa di Monfermo risiede sopra uno strato indurito di questo gruppo;

2° Una potente massa di argille turchine assai fossilifere;

3° Una piccola zona di sabbia e di arenaria color giallicio;

4° Un piccolo deposito di lignite che si stende da San Zenone alla Piave.

5° Una forte massa stratificata di conglomerato calcareo che forma l'orlo esterno del terreno miocenico da Asolo sino al di là della Piave.

Delle varie specie indicate dall'autore come provenienti dalla massa argillosa del N. 2, noi accenneremo alla Turritella rotifera, *Lam.* specie singolarissima ed assai frequente ad Asolo, e che per tale ubicazione dovrà venire considerata come interamente miocenica ad onta della sua dubbiosa provenienza dalle sabbie eoceniche di Soissons proclamata da principio e che più

Digitized by Google

non venne confermata. Di questa specie l'autore dà la seguente frase:

TURRITELLA ROTIFERA, Lam. — *Testa elongato-turrita, crassiuscula; anfractibus circa 15, supremis carinis tribus, angustis, æqualibus præditis, inferioribus carina eminentiore acutissima supra armatis, carinis inferioribus duobus sensim decrescentibus. Suturis linearibus subobtectis. Apertura subquadrata, lateraliter sinuata.*

NOTE MINERALOGICHE.

I.

Analisi chimiche di alcuni minerali delle Isole del mare toscano per il professore E. BECHI.

I. — Berillo (*dell' Elba*).

La collezione di minerali e di roccie dell' Isola d' Elba, messa insieme con molte cure dal signor Raffaello Foresi, è certamente oltremodo ragguardevole per varietà di rocce, per importanza di minerali, per bellezza di cristallizzazioni. Questa mia opinione venne pure divisa da vom Rath, il quale fu lieto, e nel tempo stesso meravigliato, di trovarvi riuniti tanti materiali spettanti alla geologia ed alla mineralogia dell' Elba.

Avendo il signor Foresi messo a mio beneplacito gli esemplari della sua raccolta, perchè sieno chimicamente cimentati, ho a caro d' approfittare dell' offerta, ed ho in animo di faticare intorno ai principali minerali e rocce di sì fatta collezione, valendomi anche de' materiali delle altre collezioni quando cadrà in acconcio di farlo, ed a mano a mano che le mie cure mi lasceranno un po' d' agio e di quiete. Intanto volendo metter subito mano in questa pasta, ho incominciato dal cimentare il Berillo, o Acquamarina, di cui non è a mia notizia che sia stata fatta mai analisi.

Per tale scopo ebbi diversi cristalli squisitamente limpidi, sinceri, e più o meno soavemente tinti del color d' acqua di mare.

Di essi fu determinato ad uno ad uno il peso specifico, ed

Digitized by Google

osservai che alla temperatura di + 12° il peso variava da 2,699 a 2,710. L'analisi fu ripetuta tre volte, per le difficoltà che sorgono a voler giungere a ben determinare le sostanze, che costituiscono questo berillo. Anzi non tralascerò d'accennare che il metodo tenuto per separare l'allumina e la glucina ha avuto per fondamento l'acido solforoso, giacchè questo metodo, a chi usa le precauzioni necessarie, e sia già assuefatto a tal genere di operazioni e ricerche, riesce esattissimo.

Ecco dunque quanto da queste tre analisi ho saputo raccorre:

Silice	70,00
Allumina	26,33
Glucina	3,31
Cesio	0,88
Ossido di ferro	0,40
	100,92

Tale analisi mi dà la seguente formula:

$$\dot{Be}^{3}, \dddot{Al}^{6}, \ddot{Si}^{27}$$

In conchiusione il berillo dell'Elba differisce da tutti gli altri, perchè racchiude cesio, perchè ha maggior quantità di allumina, e perchè contiene minor quantità di glucina. Oltrechè debbo notare che qualche cristallo di berillo, dopo averlo risoluto ne' suoi elementi mediante l'acido fluoridrico, sottoponendolo allo spettroscopio, mostrava appena appena anche la stria del litio.

Ed ora che sono sul ragionare del berillo, mi viene opportuno il dire di due minerali, appartenenti alla collezione del Foresi, i quali tempo fa analizzai. Essi non contenevano glucina nè punto nè poco, ed avevano l'appresso composizione:

Silice	60,02
Allumina	31,07
Magnesia	7,66
Calce	1,14
	99,89

Silice	63,70
Allumina	36,28
	99,98

Digitized by Google

Il secondo mi dava la formula chiara e netta $\dot{A}l\ \ddot{S}i^3$. E a dire il vero sì fatta composizione mi avrebbe fatto correre a credere che si trattasse di nuovo minerale, se l' egregio professore Meneghini non avesse dichiarato che la forma di tutti e due questi minerali apparteneva al berillo.

Ora, esaminando minutamente gli effetti che mi fornisce l' analisi del berillo, limpido, chiaro, ed eletto per bella cristallizzazione, e vedendo la piccola quantità di glucina che tiene, mi verrebbero in animo nuove riflessioni rispetto alla glucina, le quali mi confermerebbero esservi all' Elba berilli, che non contengono affatto glucina, come sono appunto i due minerali sopra citati. Ma fin qui basti aver detto del berillo dell' Elba, giacchè lascio questi ragionari scientifici a chi è di me più valente in mineralogia, e potrà imprendere a specularne la ragione (con maggior pro della scienza che non potrei far io), la quale concerne la sostituzione della glucina in minerali sì fatti.

II. — **Tormalina nera** (*Isola del Giglio*).

È trita notizia che l' Isola del Giglio, spiccandosi dalle acque del mar toscano, s' inalza in montagna di bella forma. Vuolsi che il punto più elevato sia di circa 486^m sul livello del mare: e quantunque in alcuni luoghi la roccia sia a perpendicolo, trovasi in altri una costa di dolce e soave salita, la quale ha lido dove facilmente si approda. Fuori della parte occidentale, che forma un promontorio chiamato *il Franco*, tutto il rimanente dell' Isola è costituito di granito grigio, o rossastro, di grana mezzana, oppur minuta. In esso granito trovasi una bellissima tormalina nera, lucente, cristallizzata soventi volte in grossi e lunghi cristalli. Ne ebbi esemplari tratti dalla collezione del Foresi, ed ebbi caro di farne l' analisi, giacchè non è a mia notizia che di questa tormalina sia stata mai fatta.

Gli effetti avuti dall' analisi sono i seguenti:

Densità 3,15.

Silice	36,71
Allumina	31,57
Ossido ferrico.	8,51

Digitized by Google

Ossido ferroso	9,30
Calce	0,64
Magnesia	0,49
Soda.	2,83
Potassa	0,70
Acido Borico	5,56
Fluoro.	1,85
	98,16

Io credo che la mancanza che trovasi in questa analisi, muova dall' acido borico, giacchè è stato determinato direttamente, e non per differenza com' è stato fatto per molte altre tormaline. Il metodo dello Stromeyer è presentemente il migliore che si conosca per determinare l' acido borico; ma neppur questo io credo esattissimo, comecchè io l' abbia usato in molte congiunture. Di fatti mi sono accorto che risulta una dose di acido borico, un pochettino minore della quantità reale che è nel minerale che si analizza: ma in molti casi questo piccolo divario non arriva a montar mai tanto, quanto può importare un errore. Debbo però avvertire che riesce alquanto più inesatta la determinazione dell' acido borico, quando insieme vi si trova il fluoro, come appunto mi è accaduto nell' analisi di questa tormalina.

II.

Sulle roccie eruttive dei dintorni di Campiglia nella Maremma Toscana.

(Estratto da una memoria del signor G. vom Rath inserita negli Scritti della Società Geologica di Berlino.)

Le rocce eruttive dei dintorni di Campiglia possono distinguersi in due gruppi: I Porfidi Quarziferi e gli Augitofiri.

Il porfido quarzifero, altrimenti detto *granito di Campiglia,* è formato da una aggregazione di piccolissimi grani di bianco feldispato e di quarzo grigio, e vi sono racchiusi cristalli assai voluminosi di feldispato: oltre a ciò vi si distinguono chiaramente delle piccole lamine di mica bianco, e piccolissimi cristalli di

Digitized by Google

magnetite. Esso appare assai estesamente sulla collina di San Vincenzo, appoggiantesi alle eminenze che verso occidente si ergono quasi gradini avanzati della massa marmorea del Monte Calvi: una serie di valli che hanno principio nei superiori terreni calcarei, vengono a tagliare in più punti le eminenze porfiriche; e tra questi segnatamente i botri di San Biagio, delle Rocchette e dell' Acquaviva.

Alla medesima formazione appartengono i due filoni che affiorano nel bacino di Campiglia; essi corrono nella stessa direzione da N.O. a S.E. con inclinazione verso N.E., ed hanno molti rapporti fra di loro.

Il primo incomincia molto in alto sul pendio nord-ovest del Monte Calvi e si dirige attraverso la parte alta delle valli delle Ginevre e dell' Ortaccio: la sua potenza varia dai 6 ai 15 metri, e contiene sovente grossi cristalli di feldispato e di quarzo, del mica bruno, e molti piccoli frammenti di pirite e di cordierite.

Il secondo filone scorre ai piedi del Monte Rombolo, tra Rocca San Silvestro ed il Palazzo Lanzi, e mostrasi a giorno sin nella Valle di Fucinaia.

Il porfido quarzifero del filone nella piccola Valle dell'Ortaccio diede all' analisi

Silice	70, 93
Allumina	16, 38
Ossido di ferro	0, 36
Calce	0, 32
Magnesia	0, 58
Potassa	5, 47
Soda	4, 52
Acqua	1, 50
Totale	100, 06

L' augitofiro di Campiglia ha una estensione assai limitata. In esso si distinguono i cristalli di Feldispato Ortose e triclinoedrico, di Augite e Ferro magnetico, insieme a lamine di Mica ed a piccoli nuclei di Quarzo, di Epidoto, e talvolta di Olivina. Da due frammenti di aspetto diverso provenienti dalla Cava sopra l' Ortaccio presso la Buca dell' Aquila, si ebbe l' analisi seguente:

Digitized by Google

	Colore Verde-grigio chiaro	Colore Verde oscuro
Silice	57,95	38,88
Allumina	12,52	4,23
Ossido di ferro	5,44	27,12
Ossido di manganese	1,70	6,94
Calce	3,80	1,85
Magnesia	5,27	12,16
Potassa	4,78	0,19
Soda	3,27	0,35
Acqua	5,49	8,86
Totale	100,22	100,58

Esistono presso Campiglia due filoni metalliferi, la cui massa essenzialmente augitica contiene sparsi piccoli nuclei di Blenda, di Galena e di Pirite Cuprica; l'uno a Sud-Ovest, lavorato alla Cava del Temperino, l'altro a Nord-Est alla Cava del Piombo. Ambedue scorrono parallelamente da Sud-Sud-Est a Nord-Nord-Ovest. In essi filoni possono distinguersi due varietà di augite, l'una verde oscura ricca in ferro, l'altra grigio-bruna o grigio-verdastra ricca in manganese. All'analisi queste due varietà diedero i seguenti risultati:

	Augite ferrifera	Augite manganifera
Silice	49,06	49,23
Allumina	0,19	0,37
Ossido di ferro	26,23	1,72
Ossido di manganese	9,04	26,99
Calce	11,36	18,72
Magnesia	3,42	1,81
Acqua	0,38	1,54
Totale	99,68	100,38

Nelle druse della massa augitica di Campiglia ritrovasi l'Ilvaite accoppiata con quarzo, sovente in belli e grossi cristalli. La sua analisi diede i risultati seguenti:

Silice	29,53
Ossido di ferro	57,50
Ossido di manganese	2,17
Magnesia	0,71
Allumina	0,52
Calce	4,24
Acqua ed Alcali	5,33
Totale	100,00

Digitized by Google

Il filone occidentale comincia al Sud presso la Cava del Temperino, nella piccola valle di Fucinaja, dove scorre in un calcare bianco semicristallino, e con inclinazione verticale assume la sua massima potenza di 30 a 40 metri. La massa del filone è quivi essenzialmente composta della già citata augite di colore verde oscuro, la quale appare talvolta in masse radiate, e tal altra in forma di zone. Havvi quindi l'Ilvaite in masse bacillari, ovvero in rognoni irregolari. Fra i minerali metallici dominano dapprima le piriti di ferro e di rame, poscia la Galena e la Blenda. Alla ganga essenzialmente composta di augite e di ilvaite aggiungonsi pure frammenti di quarzo e di calcare spatico.

Quantunque il filone del Temperino si trovi ordinariamente nel calcare bianco già citato, pure si mostra benchè interrottamente, in un calcare rossastro molto fossilifero che ritrovasi superiormente al suddetto: in questi ultimi strati il filone si suddivide in molte piccole vene assai irregolari.

Proseguendo nella direzione di Nord-Ovest, si va a cadere sul destro lato della piccola valle dell'Ortaccio, in cui è aperta la Cava dello stesso nome in una porzione del filone composta essenzialmente di ilvaite, entro cui scorrono due vene di porfido augitico, ed alcune piccole fascie di augite bacillare: tra il porfido e l'augite trovasi una piccola zona di contatto intieramente composta di Epidotite. Poco al disopra verso Nord-Ovest, raggiungesi la Buca sopra l'Ortaccio, dove nuovamente appare il porfido quarzifero al lato Nord-Est del filone, il quale quivi mostrasi composto come segue, andando da Nord-Est verso Sud-Ovest: Porfido quarzifero; Ilvaite; Porfido augitico; Ilvaite; Augite bacillare; Porfido augitico; Ilvaite. All'ilvaite ed all'augite bacillare sono quivi commisti dei nuclei irregolari di pirite cuprica, con poca galena e blenda: trovansi pure in mezzo alla nera massa ilvaitica delle magnifiche druse, le cui pareti sono tappezzate di cristalli di quarzo.

Pochi passi lontano dalla citata località verso Nord trovasi la Buca dell'Aquila larga una diecina di metri, e profonda un trenta circa; essa deve la sua formazione ad antichi lavori di estrazione. In una seconda antica escavazione che esiste presso la Buca, sul colle delle Fessure, ritrovasi la *Buratite* od *Oricalcite* in lunghi aghi raggruppati fra di loro di colore azzurro e

Digitized by Google

di lucentezza madreperlacea: la sua analisi diede il risultato seguente:

Acqua ed Acido Carbonico.	39, 16
Ossido di zinco	26, 98
Ossido di rame	4, 17
Calce.	29, 69
Totale	100,00

Procedendo sempre nella stessa direzione trovasi la Cava del Rame formata dagli immensi lavori degli antichi con una profondità di non meno di 200 metri.

Nella parte più settentrionale del filone, l'ilvaite ed il porfido augitico mancano, in luogo dell'augite ferrifera havvi quella manganifera, ed in luogo della blenda bruna quella gialla: la ganga augitica, che anche quivi è raggruppata in masse bacillari, si spinge altresì nella massa calcarea e vi forma molte piccole ramificazioni talvolta assai uniformi in potenza e direzione, e spesso anche interrotte dalla massa del calcare: presso il contatto di questo coll'augite appaiono sovente dei piccoli nuclei di quarzo grigiastro. Nella zona di contatto fra l'augite ed il porfido quarzifero appare anche quivi l'Epidotite, che forma pur essa piccole masse bacillari.

Nella regione situata a N.E. del filone del Temperino trovasi l'altro filone lavorato alla Cava del Piombo: come il primo esso non si presenta in una massa compatta e continua, ma bensì costituito da vene di differente natura insieme sovrapposte, il cui complesso si dirige da S.S.E. verso N.N.O. Esso si può seguire dall'Alta Valle dell'Ortaccio, sul colle di Palazzetto, nella Valletta di Ciavaro, fino nella Val delle Strette. Il porfido quarzifero trovasi in contatto con questo filone nella sola parte meridionale del medesimo, mentre alla Cava del Piombo esso si dirige isolatamente entro la massa calcarea. Importanti lavori eseguirono gli antichi sopra questo filone, come puossi vedere specialmente nella sua parte più meridionale.

La località più importante di cotesto filone è senza dubbio la Cava del Piombo situata ad oriente del castello di S. Silvestro, dove presenta una potenza di 20 a 25 metri, ed è composto da colossali masse sferoidali di augite bacillare di color

Digitized by Google

verde oscuro. La massa centrale del filone consta di blenda bruna, di galena, di pirite di rame e pirite di ferro, minerali che si estendono anche in piccole vene traverso la ganga augitica: trovansi pure nella augite molte druse le cui pareti sono tappezzate da grossi cristalli di quarzo, di dolomite e di ferro spatico. Anche l'ilvaite riscontrasi nella Cava del Piombo tanto in frammenti irregolari che in nidi, mescolandosi colla massa augitica e metallica. Come prodotto di decomposizione ritrovasi pure nel filone la calamina.

L'ultima cava aperta in questo filone verso Nord è la Cava del Colombo.

Oltrechè nei due accennati filoni del Temperino e della Cava del Piombo, esiste l'augite bacillare come diga nella massa calcarea anche sulla sommità del colle di Acquaviva, separato dalle alture di Monte Calvi dalla *Valle dei Marmi:* questo filone si estende probabilmente anche attraverso il calcare rosso, e non è punto accompagnato da rocce porfiriche. Dalla massa augitica diramasi una moltitudine di piccole vene, le quali conservando la struttura bacillare, corrono di sovente in direzioni parallele fra di loro. Il contatto del filone colla massa calcarea è nettamente definito, ed in tale posizione si riscontrano sovente l'ilvaite, la galena e la pirite sia in sottili straterelli, sia in piccole masse isolate. Anche questo filone dell'Acquaviva fu oggetto di importanti lavori degli antichi, come lo provano le imponenti escavazioni che si ritrovano lungo il suo corso, fra cui havvene una che raggiunge la profondità di ben 120 metri.

Da quanto si è esposto intorno ai giacimenti metalliferi del Campigliese deducesi che i medesimi non si possono collocare in alcun posto nelle classificazioni proposte per simili formazioni: i filoni di Monte Calvi costituiscono una formazione *sui generis*, che sino ad ora in niun altro luogo si è potuto riscontrare. Questo però non esclude che esistano alcune analogie manifeste con filoni di altre località, e nominatamente con quelli del Capo Calamita e di Rio-Marina nell'Isola d'Elba, e di Val Castrucci nella stessa Maremma toscana. Sul pendio orientale della Punta nera di Calamita trovansi in stretto rapporto con banchi calcarei alcune grandi masse apparentemente stratificate di augite ferri-

Digitized by Google

fera di color verde oscuro disposte a masse bacillari, unitamente ad ilvaite compatta: parimente presso la Torre di Rio appare l'ilvaite con augite formanti delle druse nel calcare o riempiendo le cavità di uno scisto talcoso. Val Castrucci, poco lungi da Massa Marittima verso Sud-Est, è la più elevata porzione del Botro della Valle: ivi si osservano sul pendio del Poggio di Brenna fra gli strati calcarei e gli scisti, delle vene di pirite cuprica, soventi volte accompagnate da una specie di roccia verde estremamente tenace, la quale in alcuni punti passa ad una vera augite bacillare. Più lungi osservasi una massa augitica sorgere verticalmente dagli strati calcarei e dagli scisti. Questa roccia augitica è d'ordinario ricca in quarzo, e nel suo interno trovansi spesse volte dei cristalli di galena insieme a piccoli nuclei arrotondati di pirite cuprica. Dal lato destro del torrente trovasi una serie di filoni-strati composti di augite bacillare con quarzo, formante la ganga della pirite medesima. Dunque nella Val Castrucci noi rinveniamo precisamente dei filoni di augite bacillare impregnati di pirite cuprica, intersecanti gli strati calcarei e gli scisti: manca peraltro la ilvaite tanto caratteristica di Campiglia.

Conchiudendo diremo che quantunque nessun dubbio fondato possa elevarsi sulla origine eruttiva della massa principale dei filoni di Campiglia, pure sembra cosa accertata che il loro riempimento siasi compiuto in epoca posteriore, per opera di sublimazioni od eruzioni parziali. Escludesi però assolutamente l'idea d'un riempimento avvenuto per azione delle acque esteriori: la circostanza delle piccole vene che in numero grandissimo si dipartono dalla massa centrale del filone per spingersi nella massa calcarea, dà a conoscere indubbiamente che tutte quelle masse derivano la loro origine dall'interno della terra.

Puossi invece a ragione domandare qual rapporto esista tra la massa del filone e quelle del porfido augitico e del porfido quarzifero che ne sono in contatto.

Dalle osservazioni di fatto eseguite nella Cava dell'Ortaccio ed in quella del Piombo, risulterebbe provato che il porfido augitico non è altro che una parte del quarzifero modificato pel suo passaggio attraverso la massa ilvaitico-augitica del filone preesistente: per tal modo due rocce fra di loro affatto diffe-

Digitized by Google

renti tanto chimicamente che mineralogicamente, possono essere identiche per origine, dovendosene attribuire le differenze alle circostanze diverse a cui fu soggetta la loro eruzione.

Queste considerazioni di un ordine affatto teorico, qualora fossero completate da ulteriori osservazioni ed indagini sulla natura delle rocce componenti, potranno servire di guida ad una più perfetta conoscenza dell'origine dei filoni Campigliesi.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

---

1. — *Geologia dell' Italia per il Prof.* G. Omboni. *Milano 1869.*

L' autore ha raccolto in questo volume tutto quanto havvi di accertato in fatto di conoscenza geologica dell' Italia, servendosi per questo delle migliori opere e carte geologiche pubblicate sinora, e delle quali l' autore dà in fine del volume un catalogo affinchè si possano consultare da chiunque desiderasse acquistare nozioni più estese in materia. Per molte parti d' Italia da lui visitate, l' autore descrive le cose vedute o rettifica le osservazioni altrui. Alla descrizione geologica esso fa precedere una prima parte quasi esclusivamente geografica in cui parla della forma e dimensione delle varie parti d' Italia, della loro orografia ed idrografia, del clima e sua influenza sulla distribuzione della vegetazione, del mare e delle lagune italiane, delle ghiacciaie alpine, in una parola di quanto concerne la geografia fisica del nostro paese. A queste premesse fanno seguito le descrizioni geologiche incominciando dalla grande regione alpina e procedendo da occidente ad oriente; viene quindi tutta la regione apenninica dal Colle di Tenda alla estrema Calabria: un capitolo speciale è poscia dedicato alla Sicilia, un altro alla Corsica e Sardegna, ed un terzo alla regione vulcanica dell' Italia media e meridionale. L' opera termina con un cenno sulla struttura e storia geologica d' Italia, e con una particolareggiata statistica delle sorgenti minerali.

Digitized by Google

Sono unite al volume le seguenti carte geologiche in piccola scala:

I. — Alpi Occidentali e Marittime (secondo Sismonda, Pareto, Gerlach, Sella, Gastaldi, ec.), 1869.

II. — Alpi Italiane dal Lago Maggiore all' Isonzo (secondo Studer, Escher, Haüer, Pirona, Stoppani, ec.), 1868.

III. — Valgana e dintorni del Lago di Lugano (secondo Negri e Spreafico), 1869.

IV. — Italia Centrale (secondo Savi, Meneghini, Cocchi, Scarabelli, ec.), 1868.

V. — Dintorni del Golfo della Spezia (secondo Capellini, 1863) e parte S.O. delle Alpi Apuane (secondo Cocchi), 1864.

VI. — Sardegna (secondo La Marmora), 1856.

VII. — Abbozzo dell' Italia Centrale e Meridionale e delle sue Isole, 1868.

---

2. — *Guida del Viaggiatore geologo ec.,* *per* SCARABELLI-GOMMI-FLAMINI. — *Imola 1870.*

È un foglio nel quale l'autore ha rappresentato la regione apenninica compresa fra le strade ferrate Pistoia-Bologna, Ancona-Fossato, l' Adriatico e la cresta dell' Apennino; in cui l' autore vi ha posto sopra una serie di sezioni geologiche eseguite attraverso la suddetta regione, in rispondenza di altrettante strade trasversali che dal littorale adriatico si dirigono verso la parte culminante della catena. Tali sezioni sono disposte possibilmente nella direzione delle località che rappresentano, e sono illustrate con una succinta indicazione delle cose più rimarchevoli a vedersi lungo le medesime.

I terreni stratificati che formano la regione sono i seguenti: Pliocene, Miocene, Eocene, Cretaceo, Oolitico, Liasico. Serve questo lavoro onde riconoscere a primo colpo d' occhio l' andamento, la posizione e le correlazioni stratigrafiche dei medesimi, le linee di faglia, di discordanza e di ripiegamento degli strati che li costituiscono. La carta è orientata in senso inverso di quello che costantemente si pratica, e questo ha fatto l' autore nell' inten-

Digitized by Google

dimento di giovare al comodo de' viaggiatori che venendo dalle parti settentrionali per la strada ferrata si dirigono ad Ancona. Ci sembra che questo genere di lavoro dovrebbe trovare imitatori, per il maggiore progresso della conoscenza del nostro paese, alla quale anche in questa occasione l' Autore contribuì in quel modo solido ed accurato che lo caratterizza eminentemente.

---

3. — *Note ad un corso di Geologia, per il Prof.* A. Stoppani *Vol. III. Geologia Endografica. Milano, 1870.*

È uscito da poco tempo il terzo ed ultimo volume del corso di Geologia per gli allievi ingegneri della Scuola di Milano pubblicato dal Professore A. Stoppani. Questo volume è destinato a quella parte della geologia che l' Autore ha voluto chiamare Endografica. Essa contiene uno studio speciale sui fenomeni del così detto plutonismo cioè il vulcanismo in genere, l' origine e modo di emersione delle rocce cristalline nelle varie epoche geologiche, le cause dei sollevamenti delle montagne e delle oscillazioni della crosta terrestre, il gran fenomeno del metamorfismo, infine la formazione di certe rocce speciali non ancora chiaramente spiegata. In questo lavoro che è il complemento delle due prime parti, sono svolte le applicazioni della fisica, della chimica e della meccanica alla geognosia, si citano e discutono le osservazioni in proposito e le ipotesi dei più valenti moderni geologi come Scrope, Bischoff, Daubrèe, eç. e vi seguono le conclusioni dell' autore le quali talvolta anche s' appoggiano ad osservazioni e idee sue proprie ed originali. Tra le più importanti di tali conclusioni si possono citare le seguenti:

Abolita per le rocce cristalline di origine emersoria — come graniti, porfidi, trachiti, serpentine, basalti antichi e moderni — la distinzione mantenuta generalmente nelle scuole di plutoniche (ipogeniche di Lyell) e di vulcaniche, si pensa ora da molti che tutte consistessero originariamente in un impasto idro-termale ossia in una massa di minerali diversi pregna di acqua ad alta temperatura, la quale svolgendosi in vapore ne produceva l' emersione durante le varie epoche geologiche per le fessure prodot-

Digitized by Google

tesi nella crosta terrestre appunto come succede alle lave degli attuali vulcani, cioè in forma di diche o di estese colate che poteano così intercalarsi ai depositi sedimentari delle epoche istesse. Secondo questo modo di vedere la sola differenza fra i basalti e le lave moderne da una parte ed i graniti, porfidi, ec. dall' altra, sarebbe in ciò che queste emergevano da vulcani sottomarini sotto grandi pressioni di acqua e perciò senza l' apparato del cono di deiezione. I sollevamenti delle montagne e le oscillazioni della crosta terrestre sono dovute a variazioni relative di volume nelle masse di rocce sottostanti alle diverse località, variazioni dipendenti da reazioni chimiche e conseguenti temperature più o meno elevate che vi si producono. Le eruzioni dei vulcani antichi e moderni anzi che la causa dei sollevamenti ne sono la semplice conseguenza, dacchè i magma idro-termali sottostanti trovarono nelle fessure prodottesi durante quei fenomenì di inalzamento e di abbassamento una via più comoda per erompere all' esterno; tant' è che i vulcani in generale si trovano di preferenza al piede dei grandi rilievi terrestri. Si parla poi delle varie cause del metamorfismo, in piccola ed in grande scala, e sulla generazione di alcuni speciali depositi come il minerale ferrifero, il solfo, i gessi, e la dolomite in grandi strati cui l' autore ritiene d' origine organica, dovuta cioè a speciali zoofiti; infine delle eruzioni fangose i cui prodotti avrebbero un' importanza fin qui poco conosciuta. In tutti questi fenomeni endografici risulta essere capitale l' azione dell' acqua ridotta ad una temperatura più o meno elevata ed a forte pressione.

Se di alcune tra queste ardue questioni non c' è ancora permesso lo accettare tutti i particolari senza certe riserve, ciò nondimeno ci sembra che nel maggior numero dei casi esse bene rispondano ai fatti naturali rettamente osservati: ed il nuovo libro presentando ai cultori della scienza una ricca sintesi di quanto oggidì si possiede in fatto di simili studii, addita una via feconda ed in parte nuova da seguire per giungere a più grandi e certi risultati.

Digitized by Google

4.—*Briozoi Pliocenici Italiani, per il Dottore* A. MANZONI.

È una Memoria presentata alla Società di Scienze Naturali di Vienna nella seduta del 7 gennaio 1869, nella quale l'autore descrive alcune specie di Briozoi Pliocenici per lo più rare ed anche nuove raccolte nelle colline di Castell' Arquato nella zona pliocenica parmense, corredandole con due belle tavole in litografia. Sopra diciotto specie descritte, sette sono affatto nuove, cioè: MEMBRANIPORA REUSSIANA, *Manz.*; LEPRALIA RUDIS, *Manz.*; LEPRALIA UMBONATA, *Manz.*; LEPRALIA DISJUNCTA, *Manz.*; LEPRALIA UTRICULUS, *Manz.*; CELLEPORA PUNCTATA, *Manz.*; CUPULARIA REUSSIANA, *Manz.*

In una seconda contribuzione presentata nella seduta del 1° aprile dello stesso anno il dottor Manzoni espone una seconda serie di briozoi provenienti da depositi miocenici, pliocenici e quaternari di varie località italiane illustrandoli con due tavole litografate. Le forme provengono specialmente dalle colline di Volterra, da quelle di Pisa, e dai conglomerati post-pliocenici di Livorno: esse sono in numero di diciotto, di cui viene per la prima volta indicata la MEMBRANIPORA EXILIS, *Manz.*

5.— *Pétrifications remarquables des Alpes Suisses par* W. A. OOSTER. *IV. Le Corallien de Wimmis. Berna, 1870.*

È uscito da poco tempo il quarto volume di questa interessante raccolta, il quale è dedicato alla illustrazione della ricca fauna fossile del calcare corallifero di Wimmis nell' Oberland Bernese: in esso volume sono descritte ed accuratamente litografate in 24 tavole un centinaio circa di specie diverse, la più parte delle quali appartenenti a gasteropodi. Tutti i fossili quivi descritti e figurati sono radunati nel Museo di Berna.

Come introduzione a questo lavoro havvi una notizia geologica sul corallifero di Wimmis del signor C. de Fischer-Ooster.

Digitized by Google

6.—*Description des Mollusques Fossiles de la Craie des environs de Lemberg en Galicie par* E. Favre. *Bâle, 1870.*

È un importante lavoro che fa seguito agli altri del pari importanti pubblicati sullo stesso soggetto da Kner negli anni 1850-52, e da Alth nel 1850, ed in certo qual modo li completa per nuove specie di fossili aggiunte. L'autore incomincia la sua descrizione con un cenno geologico intorno al terreno cretaceo della Galizia che egli divide in tre piani, al più recente dei quali appartengono gli strati calcareo-marnosi fossiliferi dei dintorni di Lemberg. Passa in seguito alla descrizione di 205 specie di molluschi di cui 170 bene accertate, comprese le nuove in numero di 50 circa, il tutto corredato da tavole accuratamente disegnate. Oltre alla descrizione l'autore dà anche per ciascuna specie una sinonimia quanto è possibile completa, e per di più l'indicazione di tutte le località nelle quali fino ad ora tal fauna venne riconosciuta.

7.—*Descrizione dei Molluschi fossili nelle Colline terziarie della Provincia di Vicenza.*

(Beitrage Zur Kenntniss der Conchylienfauna des Vicentinischen Tertiärgebirges von Th. Fuchs. Wien, 1870.)

È un'altra importante pubblicazione su di argomento italiano che si sta stampando all'estero, dovuta allo studio di un distinto tedesco.

Il volume annunziato forma la prima parte dell'opera colla quale il signor Th. Fuchs di Vienna intende descrivere e illustrare la fauna malacologica dei terreni terziari del Vicentino. È noto a tutti che quella regione è veramente classica per lo studio dei terreni terziari inferiori e medi; ed è pur noto che la determinazione esatta dei numerosi fossili che vi si incontrano debba definitivamente sciogliere le intricate questioni che in questi ultimi tempi sono sorte circa le età fra le quali debbonsi repartire le molteplici formazioni di località interessantissime che si chiamano San Gonnini, Castelgoberto, Monte Viale, Asolo, ec.

Digitized by Google

I lodati recenti lavori di Reuss, di Laube, di Suess e del nostro D' Acchiardi, non potevano per l' indole loro speciale, pretendere a conseguire lo scopo sopra indicato, il quale solo con quello sul quale oggi chiamiamo l' attenzione dei geologi italiani, potrà essere ben da vicino raggiunto.

La memoria del chiarissimo Fuchs è illustrata da 11 bellissime tavole litografiche, come sono sempre quelle che escono dalle pubblicazioni della Imperiale Accademia dei Naturalisti di Vienna.

Sono parecchie le specie nuove descritte dal Fuchs, e questo non farà punto meraviglia a chi conosce la dovizia paleontologica del Vicentino, e come dopo il 1823 anno in cui A. Brogniart dette in luce il suo lavoro sopra quella località, nessuno si fosse dedicato allo studio della sua ricchissima fauna malacologica.

In questa prima parte vengono esaminate e discusse solamente le specie dei gasteropoli, e dei bivalvi di Castelgomberto, di Lavarda e San Gonnini, mentre quelle delle altre formazioni formeranno soggetto dei successivi volumi che i cultori della geologia e paleontogia italiana attendono certamente col maggior desiderio di vederli presto stampati.

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Casaretto. *Discorso letto nell' adunanza 3 luglio 1864 della Società Economica di Chiavari.* Chiavari, 1864. Un vol. in-4°.

Cascio-Cortese (G.). *Istruzione popolare di Storia Naturale. Parte di mineralogia e geologia.* Trapani, 1865. Un vol. in-8°.

(Id.) *Sulla costituzione geologica della provincia di Trapani.* 1867. (Manoscritto).

Castelain (L.). *Bassin houiller de la province de Burgos.* Bruxelles, 1865. Un fasc. in-8° con carta.

Castelnau (F. De). *Essai sur le système silurien de l'Amérique Septentrionale.* Paris, 1843. Un vol. in-4° grande con tavole.

Castinelli (R.) *Rapporto dei lavori di rettificazione del canale che alimenta gli opificii di Colle di Val d' Elsa.* Pisa, 1858. Un fasc. in-8° con carta.

Digitized by Google

Catelani (B.). *Scoperta di un antico edificio romano.* Reggio, 1862. Un foglio.

Catullo (F. A.). *Trattato sopra la costituzione geognostico-fisica dei terreni alluviali e postdiluviani delle provincie venete.* Padova, 1844. Un vol. in-8°.

(**Id.**) *Saggio di zoologia fossile delle provincie austro-venete.* Padova, 1827. Un vol. in foglio con tavole.

(**Id.**) *Memoria geognostico-zoologica sopra alcune conchiglie fossili del calcare giurese che si eleva presso il lago di Santa Croce in territorio di Belluno.* Padova, 1834. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Osservazioni geognostico-zoologiche sopra due scritti pubblicati nel tomo terzo delle Memorie della Società Geologica di Parigi.* Padova, 1840. Un fasc. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Osservazioni sopra i monti che circoscrivono il distretto di Belluno.* Verona, 1818. Un vol. in-8°.

Centola. *Elenco di opere che trattano della geologia dell' Italia Meridionale.* 1867. (Manoscritto).

Cermelli (P. M.). *Carte corografiche e memorie riguardanti le pietre, le miniere e i fossili delle provincie romane.* Napoli, 1782. Un vol. in-4° con tavole.

Cherubini. *Notizie geologiche sul mandamento di Atri.* 1867. (Manoscritto).

Chevalier (E.). *Voyage autour du monde dans les années 1836-37 sur la corvette la Bonite. — Partie géologique et minéralogique.* Paris, 1844. Un vol. in-8° con tavole.

Chierici (G.). *Ragguagli di uno scavo a Brescello.* Modena, 1863. Un fasc. in-4°.

(**Id.**) *Sulle antiche iscrizioni.* Reggio, 1865. Un foglio.

(**Id.**) *Sulle antiche monete.* Reggio, 1864. Un foglio.

(**Id.**) *Di una capanna delle terremare nel Reggiano.* Reggio, 1865. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Iscrizioni e nuovi scavi dell' Agro Brescellese.* Reggio, 1865. Un fasc. in-8°.

Claudius (M.). *Das gehörlabyrinth von Dinotherium giganteum.* Cassel, 1865. Un fasc. in-4° grande con tavola.

Cocchi (I.). *Sulla Geologia dell' Italia Centrale.* Firenze, 1864. Un vol. in-8° con tavole.

Digitized by Google

Cocchi (I.). *Nuova famiglia di Pesci Labroidi.* Firenze, 1864. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Di alcuni resti umani e degli oggetti di umana industria dei tempi preistorici.* Milano, 1865. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Sulla geologia dell' Alta Val di Magra.* Milano, 1866. Un vol. in-4° con tavola.

(Id.) *La misura del tempo in geologia.* Milano, 1868. Un opuscolo in-8°.

(Id.) *Origine dei combustibili fossili.* Milano, 1869. Un opuscolo in-8°.

(Id.) *Proprietà ed usi dei combustibili fossili.* Milano, 1869. Un opusc. in-8°.

(Id.) *L' uomo fossile nell' Italia centrale.* Milano, 1867. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Mappe e carte, combustibili fossili, sali, solfo,* ecc. ecc. Relazione della Commissione per l' Esposizione internazionale del 1862. Un vol. in-8°.

(Id.) *Geologia dell' Isola di Sardegna.* (Estratto del *Voyage en Sardaigne* del Generale ALBERTO LA MARMORA.) Un fascicolo in-8°.

Confédération Suisse. *Matériaux pour la Carte geologique de la Suisse.* Berne, 1863 e seguenti (in corso di pubblicazione). 6 vol. in-4° grande con atlanti e carte geologiche.

Contejan (Ch.). *Étude de l'étage kimmeridgien dans les environs de Montbéliard et dans le Jura.* Paris, 1859. Un vol. in-8° con tavole.

Coquand (H.). *Monographie paléontologique de l'étage aptien de l'Espagne.* Marseille, 1866. Un vol. in-8° ed un vol. di tavole.

(Id.) *Géologie et paléontologie de la région Sud de la province de Constantine (Afrique).* Un vol. in-8° ed un atlante.

(Id.) *Traité des roches.* Paris, 1857. Un vol. in-8°.

Corda (A. J.). *Flora protogæa.* Berlin, 1867 e seguenti (in corso di pubblicazione). In-4° grande con tavole.

Cortesi (G.). *Saggi geologici degli Stati di Parma e Piacenza.* Piacenza, 1819. Un vol. in-4° con tavole.

Costa (O. G.). *Sui pesci fossili di Bra.* Un fasc. con tavola.

(*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. BARBÈRA.

Digitized by Google

STANFORD LIBRARY

Anno 1870. N.° 4 e 5.

R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 4 E 5.

Aprile e Maggio 1870.

SOMMARIO.

Note geologiche. — I. Sulla geologia dei dintorni di Bormio (Valtellina), per G. Theobald (estratto). — II. Taglio del Viale dei Colli a Firenze, per gl' ingegneri G. Grattarola, F. Momo, A. Alessandri. — III. Intorno al Conglomerato dell'Adda, pel dottor L. Maggi (estratto).

Note mineralogiche. — I colli Euganei presso Padova, per G. vom Rath (estratto).

Cenni necrologici. — Lodovico Pasini. — Eugenio Sismonda.

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato. (Continuazione.)

Tavole ed Incisioni. — Taglio del Viale dei Colli a Firenze, pag. 124 e 125.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Sulla geologia dei dintorni di Bormio (Valtellina).

(Estratto dall'opera di G. Theobald e I. Weilenmann: *Die Bäder von Bormio und die sie umgebende Gebirgswett. — St. Gallen. 1868.*)

Chi dalle alture dello Stelvio al di sopra di Bormio discenda per la Valtellina sino verso Tirano, può distinguere lungo il cammino percorso ben cinque serie di terreni differenti che appartengono ad altrettanti formazioni.

Digitized by Google

YNARBLI GIOTMATI

Incominciando dal giogo dello Stelvio, quivi si vedono degli scisti semicristallini colorati in grigio od in nero, i quali superiormente passano a delle quarziti e conglomerati quarzosi, ed inferiormente ad una formazione di gneis. Discendendo da quelle alture lungo la gran strada dello Stelvio, ed oltrepassata di poco la terza cantoniera, la valle si restringe straordinariamente e prende l'aspetto di una enorme spaccatura circondata da pareti erte ed altissime da cui escono rupi colossali, circondate da grossi massi angolosi staccatisi dalla montagna. È in questo punto della strada che incominciasi ad incontrare il terreno calcareo, continuazione di quello dell'Engadina, e che forma tutte le alture circostanti sino all'altezza dei vecchi Bagni di Bormio.

Subito al disotto del nuovo Bagno incominciano altri scisti grigi e verdastri che costituiscono i monti posti inferiormente a Bormio, e quelli delle valli Furva, Viola e Livigno. Questi scisti analogamente ai primi passano nelle parti superiori alle quarziti, e nelle inferiori ai gneis.

Nel secondo rinserramento della valle al disotto di Ceppina appare un terreno intieramente cristallino composto di granito, diorite e sienite, formante quasi un'elissoide irregolare col suo grand'asse diretto da S. a N. Più ad occidente di questo giace una larga zona di gneis che continua fin nella Bernina, coperta assai spesso dagli scisti, i quali si protendono anche all'Est dell'Adda, tenendo quivi il luogo del gneis.

Poco dopo il villaggio di Sondalo incominciano gli scisti dell'alta Valtellina, analoghi a quelli di Bormio e dello Stelvio, i quali si estendono ampiamente fino oltre Tirano, formanti una zona che scorre da Ovest ad Est: è a questo terreno che la Valtellina deve la sua fertilità.

Il gneis ed il micascisto più antico che va ad esso congiunto formano la base di tutto il sistema geologico dell'alta Valtellina e del gruppo dello Stelvio. Al di sopra di questi giacciono gli scisti grigi cristallini della Valtellina da Tirano a Sondalo, quelli di Bormio e del giogo dello Stelvio, formando gli scisti verdi gli strati superiori. Tutti questi strati sono evidentemente metamorfici e da attribuirsi all'epoca paleozoica, mentre quelli che vi stan sotto sono decisamente azoici.

Tutti gli scisti poi della valle di Bormio e dello Stelvio che

Digitized by Google

trovansi intercalati tra la formazione calcarea ed il gneis, fanno parte degli *Scisti di Casanna:* mentre le quarziti ed i conglomerati quarziferi sono gli equivalenti dell'arenaria rossa permiana (*Rothliegendes*) e dell'arenaria variegata triassica (*Buntersandstein*).

Le formazioni calcaree appartengono in generale al Trias. I membri inferiori di questo sono poco sviluppati e ad essi appartengono i banchi di marmo bianco giacenti a guisa di conche fra gli scisti di Casanna. La dolomite principale (*Hauptdolomit*) è quella che quivi presenta il maggiore sviluppo, comprendendo sotto questa denominazione anche alcuni scisti grigi calcarei appartenenti agli strati di *Kössen,* vari strati di calcare probabilmente della formazione del *Dachstein* od anche del Lias inferiore, ed infine alcuni strati di gran potenza appartenenti agli scisti di *Algau,* i quali ultimi però non cominciano ad apparire che presso Frade e Livigno.

Il nuovo stabilimento balneario di Bormio è posto sopra un conglomerato che riposa sugli scisti verdi: gli elementi di siffatto conglomerato provengono dalle Valle Viola sino al di sopra di Torsipiano, e dalla valle principale sin quasi sotto San Gallo.

Gli strati di argille e ciottoli alluvionali esistenti nel bacino fra Torsipiano ed Isolaccia, fanno presumere l'esistenza di un antico lago: e poichè simili detriti si trovano anche accatastati sull'altura *alle Motte* ed al piede del *Bosco della Costazza,* così si potrebbero riguardare quali morene di un ghiacciaio dell'epoca postpliocenica che dai monti calcarei posti più al Nord si fosse avanzato verso la valle dell'Adda. Accaddero poi nello stesso tempo degli scoscendimenti presso il *Monte della Scala,* ciocchè contribuì ad aumentare la massa del detrito.

Tracce del ghiacciaio che proveniva dalla valle di Braulio sono le pareti lisciate dei massi calcarei presso il vecchio Bagno, e molte scalfiture sulle pareti della intiera valle sino al giogo dello Stelvio.

Le grandi masse detritiche impediscono di vedere distintamente presso il vecchio Bagno la roccia sottostante: lateralmente però si possono scorgere uscenti dalla massa incoerente gli scisti, che costituiscono il terreno fondamentale di quei dintorni.

Nelle rocce calcaree la direzione generale è approssimativamente dal N.E. al S.O. e l'inclinazione tra il N. ed il N.E.: quest'ul-

Digitized by Google

tima piega al N.O. verso l'Adda nelle vicinanze del vecchio Bagno, mentrechè presso il Monte della Scala l'inclinazione si fa più decisamente dal lato di N.E.; per modo che secondo la linea di direzione formasi una specie di bacino attraverso al quale scorre l'Adda, e nel cui seno scaturiscon le sorgenti termali. Le pareti del bacino appartengono alla dolomite principale in cui distinguonsi delle formazioni di dolomite giallastra e di rocce scistose frammiste a calcare compatto. I tufi superiori sono di origine molto più recente, e vi furono depositati dalle acque termali insieme col cemento dei conglomerati a cui vanno congiunti.

Lungo il pendio del Monte della Scala vedesi la seguente serie di terreni dal basso all'alto: — 1° Scisto di Casanna, grigiastro, riposante probabilmente sul gneis; — 2° Scisto verde talcoso; — 3° Quarzite; — 4° Scisto grigio; — 5° Quarzite gialla e bruna; più ad occidente havvi anche un conglomerato rosso ricoperto da breccia calcarea; — 6° Scisto grigio contenente del calcare; — 7° Calcare lamellare grigio o nero; — 8° Scisto marnoso; — 9° Calcare grigio compatto (formazione di *Hallstatt*); — 10° Scisto grigio e dolomite giallastra (formazione di *Raibl*); — 11° Dolomite principale (*Hauptdolomit*) della potenza di 130^{m} circa, formante la sommità del monte.

La massa calcarea ora indicata si estende verso occidente conservando la stessa posizione rispetto agli scisti, e si spinge per il *Passo della Scala* sino a Livigno mostrando però uno sviluppo variabile dei singoli membri della formazione.

Nella *Val di Dentro* trovansi racchiusi fra gli scisti di Casanna parecchi piccoli bacini calcarei, ed a questi appartiene il bel marmo bianco di Monte della Scala, dei dintorni di Pedenosso e di Isolaccia: quest'ultimo si continua sino a Semogo e ancora più in su verso Doso Resaccio.

Presso Livigno diviene predominante l'arenaria rossa ed il conglomerato rosso che costituiscono il gruppo denominato del *Verrucano*.

Discendendo dal Monte della Scala nella valle di Fraele si ritrovano degli scisti calcarei grigi per entro la massa della dolomite: essi scisti appartengono agli strati di *Kössen*. Altri strati di calcare biancastro con crinoidi e belemniti provenienti dall'Engadina appartengono al Lias medio e precisamente agli oriz-

Digitized by Google

zonti di *Adnether* e di *Hierlatz*. Superiormente a questi si trovano a Scanfs degli scisti grigi con ammoniti e belemniti del Lias medio e superiore appartenenti agli strati di *Algau*. Tutte queste formazioni prendono verso ponente una più grande potenza, mentre ad oriente vanno quasi perdendosi e sono più difficili a riconoscersi: esse proseguono al di sopra della strada dello Stelvio, e vanno a nascondersi sotto il ghiacciaio del Cristallo.

La parte settentrionale della valle di Fraele è aperta nella dolomite, ed i minerali ferriferi di Pedenollo che giacciono tra questa e gli scisti di Casanna rappresentano la parte inferiore del *Muschelkalk*. Nella stessa valle si trovano massi erratici formati da rocce cristalline provenienti dalla valle Viola, e venuti per di sopra il Monte della Scala e per la Val Gettina.

Dalla parte orientale della valle dell' Adda, sul pendio del monte sovrastante al nuovo Bagno, riscontrasi dapprima la stessa stratificazione che dall' altro lato: però al disopra di Bormio vedonsi gli scisti sotto i calcari inclinare al Sud, e poco più in alto verso Nord.

Nella piccola valle di Uzza possenti masse di gesso con breccia calcarea e quarzite, giacciono sotto la dolomite e riposano immediatamente al di sopra degli scisti verdi e dell' arenaria rossa (*verrucano*).

Nella valle Zebrú ed in quella di Forno appariscono, come già si disse per la valle Viola, giacimenti di marmo bianco intercalati fra gli scisti di Casanna quasi come bacini incassati nel Trias inferiore. La sommità del Cristallo è intieramente formata da dolomite principale.

La parte più settentrionale della zona calcarea si vede assai distintamente da ambedue i lati della strada dello Stelvio presso la terza cantoniera. Il torrentello proveniente da Spondalunga scorre quasi lungo il confine di detta zona, e mostra la seguente serie di terreni dall'alto al basso: 1° Dolomite principale. 2° Strati di *Raibl*. 3° Calcare compatto di *Arlberg*. 4° Strati scistosi. 5° Calcare di *Virgloria* (Trias medio) e scisti laminari. 6° *Rauchwacke* inferiore o calcare del *Guttenstein*. 7° Arenarie e conglomerati rossi del *verrucano* (Permiano). 8° Scisti di *Casanna*. 9° Gneis. Questa stessa serie di terreni ritrovasi ad occidente sul

Digitized by Google

Monte Braulio, sul Pedenello, al Passo dei Pastori ed oltre sino al lago di Rinus.

Cosa rimarchevole ad osservare è questa che tutta la massa calcarea della valle di Bormio e del pendio dello Stelvio, si immerge più al nord sotto le rocce cristalline, le quali con varie ondulazioni continuano sotto la massa dolomitica dell' Umbrail e scompaiono poi più al nord sotto i terreni calcarei verso Santa Maria e la valle di Münster.

Al piede dell' Umbrail giace uno strato gessoso, mentre nelle parti alte havvi esclusivamente lo scisto di Casanna riposante sul gneis. Parimenti sull' altura del Passo vedonsi dal lato di Nord gli scisti di Casanna, e più sotto la dolomite.

Nella valle Viola, all' infuori dei pochi lembi calcarei di Isolaccia, non esiste che scisto di Casanna giacente sopra una base di gneis: il granito e la sienite dioritica cominciansi a vedere solamente presso il Pizzo di Campo. All' incontro la gran massa del monte Dosde è formata da gneis, ed in parte anche da scisti amfibolici presso i laghi Spalmo e Nero; il granito non vi si trova che in filoni ed in piccole vene. Nel gneis domina la direzione di E.O. e la inclinazione verso Nord.

Il gruppo del Pizzo di San Colombano e di Piazzi componesi anch' esso di gneis, ma quasi sempre accompagnato da scisti di Casanna. La direzione è ancora quella E.O. ma l' inclinazione trovasi rivoltata verso il Sud sul Pizzo di San Colombano. Sui pizzi Piazzi, Redasco e Rosso, come pure sulla sommità che li prospetta all' oriente dell' Adda, le rocce componenti essendo le stesse, l' inclinazione è nuovamente ripiegata verso il Nord.

Le rocce cristalline della Serra si estendono per molto tratto: così nel Bosco della Costazza ritrovansi nel gneis e negli scisti di Casanna dei grossi ammassi di quarzo, di granito e di diorite sienitica, che formano le piccole eminenze all' Ovest di Ceppina.

Nella valle Furva dominano gli scisti di Casanna passanti inferiormente negli scisti neri micacei della formazione carbonifera.

Presso Santa Caterina havvi pure uno scisto grigio argillosomicaceo con molto quarzo, e lo stesso può vedersi nella valle del Forno, dove inoltre dei banchi d' un calcare bianco cristallino sono incassati nello scisto.

Digitized by Google

Finalmente alle falde del Monte Confinale appaiono dei filoni di sienite e di porfido dioritico, racchiudenti sottili strati di scisto.

L' origine delle sorgenti termali di Bormio viene dimostrata dalla struttura dei monti di quelle vicinanze, quale fu esposta. In tale località un bacino si è formato per le opposte inclinazioni degli strati calcarei, i quali verso il basso della valle si immergono al nord, e più in alto al sud: la massima profondità del bacino è nella sua parte settentrionale. Quest' ordine di cose fu evidentemente determinato dalle potenti masse cristalline che sollevando in due punti distinti la massa calcarea preesistente, vi determinavano nella porzione centrale una concavità in forma di bacino chiuso da ogni parte.

Questa depressione, posteriormente riempita dal detrito glaciale, misura all' incirca una profondità di 1500 m., alla quale regna già una temperatura che permette all' acqua di sgorgare alla superficie con 39° C.

Probabilmente quest' acqua penetra fra gli strati dolomitici smossi per l' indicato sollevamento presso il ghiacciaio del Cristallo ed al Braulio: discesa sul fondo del bacino essa vi deve sopportare una tale pressione per l' acqua che continuamente vi affluisce dall' alto, da determinarvi il moto di ascensione lungo la parete opposta del bacino fra la massa calcarea compatta e quella più o meno smossa del detrito glaciale.

II.

Taglio del Viale dei Colli a Firenze

per gli Ingegneri G. Grattarola, F. Momo, A. Alessandri.
Geologi del R. Comitato.

Sugli ameni colli posti alla sinistra dell' Arno che da Porta Romana a Porta San Niccolò circondano la città di Firenze formandovi bella corona, da più di due anni si sta costruendo secondo il progetto e i disegni del Commendatore Ingegnere Poggi un grandioso Viale che, nel suo complesso è chiamato *Viale dei Colli*. Nella esecuzione di un tanto lavoro si dovettero eseguire

Digitized by Google

in vari punti dei tagli che misero a nudo la costituzione del terreno e agevolarono lo studio geologico dei colli suddetti.

Il Professore Igino Cocchi nel suo lavoro *L' uomo Fossile nell' Italia Centrale* stampato in Milano nel 1867 pubblicò i tagli di quella parte del Viale dei Colli che in quell' anno si stava costruendo. — Lo studio fatto dal Cocchi riusciva importantissimo per la conoscenza del terreno diluviale e per la posizione relativa di questo col terreno cretaceo, tanto più che in alcuni punti il taglio da lui pubblicato si mostrò fossilifero.[1] Fu poi eziandio opportunissima una tale pubblicazione, perchè in seguito pei lavori ulteriori, coi giardini e abbellimenti che vi furono fatti, resta ora estremamente difficile lo scorgere qua e colà la costituzione della collina. Non altrimenti e fra non molto dovrà avvenire pei tagli fatti per il proseguimento dei lavori sullo stesso viale dalla strada di San Leonardo a quella che conduce al ponte di San Niccolò. Laonde ci siamo decisi di rilevarli colla maggiore accuratezza ed in grande scala: riportarli quindi alla scala di $^1/_{2,000}$, affinchè di questa interessante località, che per molti titoli dovrebbe riuscire classica, resti almeno il ricordo. Speriamo anche che il nostro lavoro vorrà riuscire di qualche utilità per ciò che il viale fra i due punti accennati taglia quel gruppo di rocce cretacee che qui assume il nome di *Pietraforte*, molto impiegata nelle costruzioni monumentali e nel lastrico della città.

La Pietraforte fu nei tempi andati confusa, come si sa, col Macigno, e solamente dacchè si conobbe il valore della formazione Nummulitica si potè separare l' una cosa dall' altra e si potè allora riconoscere che i pochissimi cefalopodi fossili in quell' epoca osservati non appartenevano già al Macigno, ma sibbene agli strati sottostanti al Nummulitico.

Da parecchi anni il chiarissimo Marchese Carlo Strozzi sta preparando una grande opera sulla Paleontologia del terreno Cretaceo che speriamo veder presto pubblicata. Ciò che frattanto fu scritto di questa importantissima formazione si trova principalmente nelle *Considerazioni sulla geologia della Toscana* dei Professori Savi e Meneghini e in alcune pubblicazioni del

---

[1] Nei punti P. M. della figura 20 a pag. 52 dell' opera citata. Per la natura e il valore geologico di questi fossili ci riferiamo alla medesima opera.

Digitized by Google

Professor Cocchi. Crediamo pertanto utile di cogliere l'occasione presente per dare in poche righe una generale descrizione di questo terreno come si incontra nelle vicinanze di Firenze prima di passare alla descrizione dei tagli del Viale.

Nella parte inferiore delle colline che sorgono dalla valle e fino a differenti altezze sui fianchi delle medesime, si presenta il terreno cretaceo. Esso è generalmente formato da arenarie calcareo-silicee a grana assai fine, ossia dalla *Pietraforte* propriamente detta. Alcune sue varietà rassomigliano assai al Macigno; alcune altre sono assai micacee. Talvolta tiene il posto dell'arenaria un calcare di cui le varietà più importanti sono:

a) Compatto, di color ceciato, frequentemente fratturato con le fratture saldate, dentritiche e variamente tinte, di cui la *pietra paesina* e il cosiddetto *ciottolo d'Arno* dei lapidari sono le più notevoli varietà.

b) Compatto, grigio-piombo, volgarmente detto *Colombino*; oppure fissile e friabile in più direzioni, d'onde nasce quel modo di sfaldatura per cui in qualche luogo lo distinguono col nome di *Sasso coltellino*.

Le rocce derivanti dalla sedimentazione argillosa altrove molto sviluppate, presso Firenze sono rappresentate da scisti più o meno argillosi spesso ferruginosi color mattone, subordinati alle arenarie e ai calcari.

La parte più profonda di questo terreno non è sempre dappertutto manifesta. La parte di mezzo è quella che ha il maggior sviluppo specialmente nei colli meridionali della città (Poggio Imperiale, Monte Oliveto, Bellosguardo, La Costa, Arcetri ec.)

La parte superiore forma graduato passaggio al calcare nummulitico soprastante, col quale sembra che in alcuni casi abbia comuni alcuni resti organici.

Il Professor Cocchi, ha già indicato queste tre parti distinguendole secondo la natura dei fossili che vi predominano[1] cosicchè si hanno:

3ª Arenarie calcari e scisti con Nemertiliti:
2ª » » » con Inocerami:
1ª Pietraforte con Ammoniti.

---

[1] *L'uomo fossile nell'Italia Centrale.*

Digitized by Google

Sembra che qualche inoceramo si trovi talvolta nel piano delle Nemertiliti, seppure non sono le Nemertiliti che vanno talora più in basso. Infatti nelle *Considerazioni* a pag. 148 leggiamo: « Sulla superficie della pietra a lastre del *Nemertilites Strozzii*, » porzione di una impronta che può rappresentare parte di valva » di inoceramo. » Questo inoceramo si trova poi descritto a pag. 209 con il nome di *I. eocenus* nob. Peraltro nell' *Appendice alle Considerazioni* che ha per titolo: « *Nuovi fossili toscani illustrati dal Professor G. Meneghini.* » si legge alla N° 13: *Scaphites? Strozzii* Mgh. « Sta in questa medesima pietra (calcare » psammitico, ossia Pietraforte) l' *Inoceramus* descritto nelle *Consi-* » *derazioni* come appartenente al terreno del Macigno, e che si » aveva quindi creduto eocenico (pag. 38). » Questo ultimo passo pone in qualche difficoltà nello stabilire la posizione di questo inoceramo, e pare che dal piano a Nemertiliti sia stato collocato a poco a poco in quello a Scafiti ed Ammoniti.

Osservando per altro che le tre citazioni dell' inoceramo sono state motivate da altrettanti esemplari distinti, e che l' ultimo, cioè quello di cui si parla nell' appendice e che motivò la sostituzione di *I. Lamarchi* Roem. a *I. eocenus* fu trovato erratico, è giusto supporre che questo provenga dal piano di mezzo ad inocerami, e che l' esemplare citato a pag. 148 provenendo in realtà dal piano delle Nemertiliti, mostri che il genere passi dall' uno all' altro indistintamente.

La località ove questi terreni possono essere più convenientemente studiati è la Cava di Monte Ripaldi situata sul fianco meridionale del monte di tal nome sulla destra del torrente Ema a poca distanza da Firenze. Ivi il poggio è tagliato a picco, e questo grandioso taglio, lungo più di 250^{m} e alto 75^{m} all' incirca, mostra una numerosa serie di strati d' arenaria calcarea, alcuni dei quali hanno una grossezza di pochi centimetri appena, altri invece raggiungono perfino la potenza di un metro. Questi banchi di Pietraforte sono per lo più intercalati da filaretti d' una materia argillosa fissile e spesso untuosa al tatto. L' inclinazione è di 25° circa, come si può misurare benissimo sul fondo della cava. E siccome il taglio va nella direzione degli strati, cioè secondo una linea E.-O., così le testate degli strati prospicienti la escavazione appaiono orizzontali. Il taglio essendo verticale è

Digitized by Google

per conseguenza inaccessibile; inoltre le frequenti frane che cadono dall'alto rendono cosa assai pericolosa il tentare la salita con scale o altri mezzi consimili, per cui non riesce di fare uno studio minuto, ed omettiamo quindi di dare la figura della cava perchè non corrisponderebbe allo scopo. Per altro la quasi totalità degli ammoniti che si conoscono della Pietraforte provengono da questa cava, e per quanto non se ne possa determinare con rigore la posizione nel maggior numero dei casi, pure si può rigorosamente stabilire che tutti quanti provengono dal terzo inferiore del balzo. Non mancano neppure i due piani superiori. A destra di chi guarda questa, altre cave si scorgono, ma più piccole: tutte egualmente dirette e spingentesi quasi fino sotto Santa Margherita a Montici, la cui chiesa è costrutta sopra potenti banchi di Macigno e puddinga Nummulitica soprapposti alla Pietraforte, e precisamente al piano delle Nemertiliti. Questo fatto ci fa indubitatamente conchiudere che il piano delle Nemertiliti è precisamente la parte superiore della Pietraforte.

Non poche altre cave si incontrano al di fuori di Porta Romana lungo la strada che conduce alla Certosa; ma nessuna di esse ha l'importanza della precedente.

Può dirsi che in generale l'imbasamento delle colline, che s'incontrano andando in questa direzione, cioè a ponente, è formato dalla Pietraforte. A questo terreno appartiene la cupola di calcari Alberesi compatti o fissili con scisti subordinati che è figurata nel taglio di Mosciano nell'opera di Sir Rod. Murchison: *Memoria sulla Struttura Geologica delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazi.*[1]

Passato il ponte di Mosciano si vedono affiorare alle falde della collina degli scisti galestrini racchiudenti filaretti di Pietraforte che qualche volta sono gabbrizzati. Salendo la strada di Mosciano, avanti di giungere alla prima casa colonica, incontrasi un filone di diorite rossastra: poco più sopra di esso, calcari e scisti fortemente gabbrizzati, essendo anche talvolta lo scisto molto poroso e come alterato dall'azione del calore.

---

[1] Il Taglio di Murchison parte da San Martino alla Palma. La direzione determinata in strati di 50m di lunghezza è di N.40.°O - S.40.°E. L'inclinazione è di 30°.

Digitized by Google

La sovrapposizione partendo dal basso all'alto è questa:

Scisti con filaretti di Pietraforte;
Scisti contorti e calcare Alberese;
Calcare Nummulitico che passa a brecciola e ad un calcare agglomerato; contiene polipai;
Scisti calcarei e scisti friabili;
Calcare Nummulitico a grosse nummuliti;
Calcari a lastre;
Calcare Nummulitico a grana fine che passa a grossi elementi;
Strati di calcare colombino ruvido che passa al Nummulitico;
Scisti rossi friabilissimi;
Scisti friabili;
Serie di scisti, colombini, e calcari marnosi;
Macigno.

La Pietraforte di questa località accanto al ponte contiene dei Nemertiliti e alcune Fucoidi che si riscontrano anche negli strati superiori, o Nummulitici. Resta adunque indubitato che in quella e nelle limitrofe località essa va ascritta alla parte superiore del terreno cretaceo e che forma un graduato passaggio al terreno Nummulitico.

Nelle colline che cingono la città sulla riva destra dell'Arno, la Pietraforte è pure formata da rocce arenaceo-calcaree, ma è, generalmente parlando, poco visibile, essendo ricoperta dalla vegetazione. Quivi è inoltre sconvolta dai movimenti del suolo offrendo frequenti interruzioni nella sua direzione con numerosi spostamenti. La parte del terreno che affiora è la superiore. Lungo la strada di Pratolino e di Monte Senario, si osserva un notevole spostamento, poichè appare la Pietraforte in mezzo al Macigno, il quali anzi in alcuni punti sembra anche essergli inferiore. Cotale rottura degli strati con evidente spostamento si continua per un lungo tratto, e attraversando la valle del Mugnone sembra che sia diretta ai monti della Consumma.

Nella valle del Mugnone le parti della Pietraforte che si sono incontrate finora sono la superiore e la media, dappoichè proviene di costì il maggior numero di Inocerami finora conosciuti. Il piano degli Inocerami è prevalentemente sviluppato non lungi da Pontassieve nelle cave del torrente Marnia.

Digitized by Google

I calcari che si estendono da Doccia verso Val di Marina sono pure referibili al piano della Pietraforte.

A Settimello dove sono principalmente sviluppati, a Sesto e altrove nelle cave di pietra da calce, si osservano ancora delle traccie di piccolissimi fossili di natura non per anco ben definita.

I calcari che si estendono a levante della città, specialmente a Compiobbi sono egualmente riferibili a questo terreno.

A distanza alquanto maggiore dalla città e precisamente in Val d' Elsa e d' Evola si ritrovano quando più, quando meno, rappresentati tutti e tre i piani della Pietraforte, quantunque con maggior prevalenza dei due superiori. Si comincia ad incontrare andando da Gambassi a Montaione poco oltre la casa Malerbi dove la strada si biforca, sotto il calcare colombino e scisto calcareo giallastro, e si continua fin presso all' antica villa Filicaia, dove comincia un' altra serie di strati formati da argille compatte e principalmente da tufi o sabbie gialle indurite in una specie di arenarie tutte spettanti al Pliocene. I noti giacimenti di foglie sono nella precitata arenaria. La Pietraforte che anche si incontra procedendo verso Camporbiano è dappertutto traforata dalle Foladi plioceniche e ricoperta qua e colà da depositi della medesima età che si operarono nelle più profonde depressioni della roccia. Anche da questa regione provengono parecchi fossili importanti specialmente Inocerami, Nemertiliti, senza contare i Zoophycos e le Fucoidi in generale.

Considerata nel suo complesso e nei luoghi costituenti l' area indicata, la Pietraforte si trova disposta in guisa di cupole risultanti da un seguito di ondulazioni ripetute, per lo più regolarmente disposte, ma talvolta anche fortemente accidentate fin da quando i terreni superiori non vi si erano sopra disposti. Ne sia una prova il taglio del Viale dei Colli che noi presentiamo.

Lo studio del Cretaceo superiore della Italia Centrale è senza dubbio importantissimo e in pari tempo pieno di difficoltà, il maggior numero delle quali spariranno allora soltanto che il Marchese Carlo Strozzi avrà pubblicata la sua grand' opera sulla paleontologia di questo terreno. Nel momento attuale noi non sapremmo risolverle tutte, col sussidio delle poche cose le quali sono state pubblicate in proposito; nè possiamo per tanto ommettere alcune brevi considerazioni sugli avanzi orga-

Digitized by Google

nici in questa roccia contenuti non già per farne la descrizione, chè questa farà il Marchese Strozzi conoscere alla scienza in un avvenire che non può oramai essere più lontano; ma queste considerazioni vogliamo fare per le conclusioni che se ne possono dedurre nello scopo d' intendere l' origine della formazione cretacea superiore, ossia le condizioni nelle quali si operò la sedimentazione.

Ci varremo a tale uopo della raccolta che è stata formata nel R. Museo di Firenze e delle notizie paleontologiche che il Professor Cocchi ci ha gentilmente comunicate, ogni qual volta per averle ci siamo a lui diretti.

Per il numero, la conservazione, la varietà delle forme, gli Ammoniti sono senza dubbio i fossili più caratteristici della Pietraforte. Di questi se ne contano molte specie che a noi paiono per lo più nuove e difficilmente riconoscibili.

Se ne può dare un elenco sommario in questo modo:

1. — *Ammonites varians* Sow.
2. — » *peramplus* Mantell.
3. — » *rhotomagensis* Lk.
4. — » *Austeni* Sharpe o specie affine.
5. — » *planulatus* Sow. o specie affine.
6. — » *navicularis* Sow o specie affine.
7. — (*Hamites*) *Michelii* Savi [1]
8. — (*Turrilites*) *Cocchii* Menegh.[2] diversa dalla precedente celebre specie del Micheli
9. — *A. sp. ined.*, rotiforme, affine ad *A. tricarinatus* D'Orb.[3]
10. — *A. sp. ined.*, rappresentata da uno degli esemplari più belli; il dorso della conchiglia è bisolcato profondamente, si assomiglia molto ad *A. Cocchii*, Menegh. quantunque l' accrescimento di questo sembri più rapido e non faccia vedere la doppia solcatura esterna.
11. — *A. sp. ined.*, è un Ammonite con giri numerosi, angusti, con mediocre ricoprimento, con coste numerose, incur-

---

[1] *Considerazioni sulla Geologia stratigrafica della Toscana,* dei professori C. P. Savi e G. Meneghini, pag. 127.

[2] Meneghini, *Nuovi fossili toscani,* pag. 57.

[3] D'Orbigny, *Paléont. Française, Terz. Crét.,* vol. I, pag. 307, pl. 91.

Digitized by Google

vate, grosse, regolari. Il dorso della conchiglia è liscio, rilevato ad angolo. Un esemplare ha 0^{m},040 di diametro.

12. — *A. sp. ined.*, è un Ammonite somigliante al precedente con giro a sezione più decisamente quadrata, coste diritte, non ricoprenti il dorso e terminato alle due estremità con tubercolo. Il dorso della conchiglia è carenato con carena acuta. Il diametro è di 0^{m},020.

Questa forma non è infrequente in piccole dimensioni, e spesso se ne può vedere la parte esterna che è sempre solcata.

13. — *A. sp. ined.* Diversa ma non molto lontana dalla precedente: con coste evanescenti nella parte esterna, a quando a quando interrotte o bifide: con giro angusto e con piccolissimo ricoprimento. Questo bel fossile che ha quattro giri distinti col diametro di 0^{m},050, offre la rara peculiarità di conservare ancora porzione del suo guscio.

14. — *A. sp. ined.* Si hanno tre grandi esemplari da 0^{m},300 a 0^{m},450 di diametro, quantunque mancanti della camera di abitazione dell'animale. Questi bellissimi Ammoniti ripetono in grandi proporzioni le forme abituali di *A. tricarinatus* d'Orb. specialmente per il modo dell'accrescimento, ma con dorso della conchiglia per quanto si può vedere, senza solchi.

15. — *A. sp. ined.* Questa forma è rappresentata da tre esemplari di 0^{m},160, 0^{m},200, 0^{m},500 di diametro. Hanno anche questi una conchiglia formata da giri numerosi con piccolo ricoprimento, ma più larghi e più turgidi lateralmente. Questa e la precedente specie offrono individui veramente giganteschi e danno un carattere tutto speciale a questa fauna ricordando le forme liasiche. [1]

1. *Turrilites costatus* Lam.
2. » specie affine a *T. Wiestii* Sharp.[2]
1. *Toxoceras* specie indet.

A queste forme si riducono i più importanti esemplari della Collezione: altri ve ne sono anco meno determinabili sui quali non ci arrestiamo.

---

[1] Gli esemplari della collezione insieme ai principali dei seguenti tipi animali e vegetali, sono già figurati nell'opera del Marchese Strozzi, nella quale se ne vedranno per conseguenza le descrizioni e gli opportuni confronti.

[2] *Mém. of Paléontgraf. Society of England, Fossil Mollusca of the Chalk of Engl.*

Digitized by Google

Gli Inocerami mostrano di esservi rappresentati da parecchie specie fra cui principalmente

1. *Inoceramus Cripsii.* Goldf.
2. *Inoceramus Cuvieri* d' Orb.

Cogli Inocerami non sono infrequenti alcuni fossili assai singolari che sono formati da un lungo tubo sormontato da una grossa spiga pressochè cilindrica, bipartita, a pinnule laterali più o meno numerose a seconda degli esemplari. Le pinnule sono parallele, solcate, regolari. Talvolta la parte sterile o tubo si ritrova sola o con le pinnule inferiori solamente: talvolta invece si trova la sola spiga ossia la parte che sostiene le pinnule.

Il prof. Cocchi considera questi singolari fossili come Zoantodemi della famiglia dei *Pennatularii* i quali ebbero secondo il suo modo di vedere un organismo così ricco di spicule da renderne possibile la fossilizzazione.

Di questi fossili se ne hanno dei grandi e dei piccoli esemplari, e nella Collezione se ne trovano almeno due forme perfettamente distinte. Una la troviamo indicata col nome di

Pennatulites longespicata Cocchi,

all' altra invece fu dato nome di

Pennatulites Meneghinii Cocchi.

Non sapremmo far meglio conoscere questi fossili (per la descrizione de' quali rimandiamo i lettori all' opera del Marchese Strozzi) se non col paragonarli alla fig. 56 della Tav. VII (*Pteroides elegans*) e alla fig. 58 della Tav. IX (*Ptilosarcus sinuosus* Gray) della *Monografia della fam. dei Pennatularii* del prof. Seb. Richiardi (Bologna 1869). I nostri fossili hanno dimensioni gigantesche comparativamente alle specie viventi: hanno il tubo o porzione sterile del zoantodema molto più lungo della parte che porta le pinnule; non hanno rigonfiamenti come nel Ptilosarcus, e nell' insieme delle forme offrono molta regolarità e dovettero abbondare di spicule uniformemente diffuse per tutta la parte del corpo.

È probabile che altre Pennatularie si riconosceranno in seguito nella Pietraforte, e questo sarà il cómpito del chiarissimo autore che ne studia gli avanzi fossili. Certi corpi cilindrici sottilissimi che hanno un' apparente articolazione sui fianchi, la quale però non ha che fare con quella dei Crinoidi, si dovranno probabil-

Digitized by Google

mente riferire a qualche genere di questa famiglia come *Virgularia* o consimile. Alcuni rilievi lisci, serpeggianti, sottili sono forse dovuti alla presenza dell'asse calcareo interno di alcuni Pennatularii.[1]

Al seguito di questi fossili possiamo mettere altre forme organiche meno bene definite. Sono riferiti nella Collezione a *Briozoari ramosi* alcuni rilievi formati da un cilindro centrale sui lati del quale si distaccano dei rami laterali formanti col ramo centrale un angolo di 40°. Il margine esterno de' rami laterali è rotondeggiante e a guisa di costola. L'interno sostiene un gran numero di piccole appendici o braccia, che gli danno un aspetto ramoso a ramoscelli apparentemente articolati nascenti nell'ascella e su tutto il margine interno del ramo medesimo. La superficie del ramo principale è minutamente sagrinata con strie oblique.

Alcune grandi lastre di Pietraforte ne sono interamente ricoperte.

Altri corpi a rilievo hanno una estremità avvolta a spira del diametro variabile da 15$^{m.m.}$ a 30$^{m.m.}$: mentre l'altra estremità si sposta con andamento leggermente flessuoso.

Questi corpi, che ricordano le *Sabelle*, sono quelli che si trovano indicati dal Mortillet.[2]

Finalmente altri corpi vi sono formati da articoli sovrapposti con ramificazioni remote, articoli rotondati esternamente molto compressi e raccorciati.

I rami laterali sono di varia dimensione. I minori spesso isolati e offrono distinta la loro struttura articolare sebbene minutissimi.

Le *Vermicolazioni* sono numerosissime specialmente nella serie più alta, e se ne possono distinguere molte forme che troviamo indicate nella Collezione coi nomi di

Nemertilites meandrites, Savi et Mgh.;
Nemertilites Strozzii, Savi et Mgh.;
Nemertilites? Tœnia Savi et Mgh.;
Lumbricaria spiralis, Savi et Mgh.

---

[1] Dobbiamo le notizie paleontologiche contenute in questa nota al professore Cocchi, il quale gentilmente ce le ha favorite.

[2] *Note sur le Crétacé et le Nummulitique des environs de Pistoia.* Atti della *Società italiana di Scienze Naturali.*

Digitized by Google

Fra le piante si possono citare:

Paleodictyon Strozzii, Savi et Mgh., e altri rilievi consimili aventi forma di maglie poligone più o meno regolari:

Zoophycos Villæ, Massal; [1]

Zoophycos brianteus, Massal;

entrambi descritte collettivamente nelle *Considerazioni* ecc., a pag. 128, sotto il nome di *Gorgonia? Targionii.*

Una terza forma diversa dalle precedenti e rappresentata da molti esemplari è contraddistinta col nome di

Zoophycos emarginatus, Cocchi. Essa proviene dal Cretaceo (Pietraforte) delle Alpi Apuane; assomiglia a *Z. brianteus*, ha lamina più espansa, e la spira più raccorciata di quest' ultima specie. Inoltre il margine della lamina è profondamente sinuoso.

Da ultimo i *Fucoidi* sono numerosissimi ed abbondanti nei tre piani e di forme svariate.

Le deduzioni che si possono ricavare dall' insieme di questi avanzi organici, anche in aspettativa delle più ampie ed estese informazioni che si aspettano dalla più volte citata opera, sono importantissime.

Primieramente Fauna e Flora sono decisamente marine; nessuna di quelle accumulazioni di avanzi organici si osserva che nel macigno fanno riconoscere depositi di spiagge arenose.

In generale gli avanzi organici provengono da organismi che vivono in acque poco profonde e in bassi fondi fangosi.

È notevole il fatto che le conchiglie specialmente dei cefalopodi si fossilizzarono in istato di mutilazione; furono per lo più frammenti o conchiglie rotte, la fossilizzazione delle quali ebbe luogo molto tempo dopo la morte dell' animale.

Depositandosi in questo stato nel fondo delle acque si associarono agli avanzi degli esseri che vivevano per que' fondi fangosi.

Le *Pennatulites*, gli *Inocerami*, i *Zoophycos*, le *Fucoidi* numerose sembrano confermarlo. Le prime specialmente quantunque formino un nuovo genere, pure fan parte di una famiglia di Alcionarii liberi essenzialmente conformata per abitare ne' fondi fangosi, o fangoso-arenosi. Si sa che questi esseri non sono mai

---

[1] Massalongo, *Zoophicos, novum genus plantarum.*

Digitized by Google

aderenti ai corpi marini, essendo essi semplicemente impiantati colla porzione nuda o sterile del zoantodema nella fanghiglia marina, restando libera ed eretta la porzione polipifera, di dove non vengono che difficilmente divelti a motivo della profondità alla quale sogliono per il solito abitare.

Le tante impronte di vermi così numerosi, specialmente nella parte superiore, la presenza di tanti altri abitatori del fango e delle arene fangose, concorrono a condurci nelle stesse conclusioni.

Le argille furono depositate da acque cariche di particelle argillose; i depositi calcareo-arenacei da correnti o da acque che depositavano materiali differenti.

Vi furono impertanto delle condizioni diverse di correnti e di sedimenti, che con successiva vicenda si alternarono.

Non si potrebbe poi totalmente concludere per la formazione della Pietraforte nelle acque profonde, e molto meno lungo un'arida spiaggia sabbiosa. È probabile invece che le diverse condizioni vi si incontrassero in tempi successivi, quando con prevalenza dell'una e quando delle altre.

I banchi compatti generalmente mostrano la superficie che guarda in alto ricoperta di rilievi organici, dei quali abbiamo indicato precedentemente quelli soltanto che si possono più facilmente ricondurre ad un tipo definito. Quivi pure si incontrano sovente i frantumi delle conchiglie proprie del terreno, mentre nel bel mezzo dello strato non avviene che raramente il caso di trovarvi qualche corpo racchiuso. Quivi ancora si può facilmente notare che la superficie dello strato subì qualche logoramento dopo la sua formazione, che è quanto a dire che fu qua e colà denudato di qualche sua parte; laonde il deposito argilloso che per lo più vi si adagiò sopra, ne riproduce tutte le superficiali peculiarità come se vi fosse sopra modellato.

Le forme vermicolari già più volte ricordate, si trovano sempre alla superficie dello strato, di guisa che si ha in quella il rilievo, e nella opposta, ossia inferiore del soprastante strato, si ha la impronta incavata. Gli è per questa stessa ragione che non si sogliono avere le controimpronte degli ammoniti, le quali sono per ordinario nell'argilla indurita o *bardellone*, che troppo friabile per natura, non viene raccolta dai lavoratori, o malamente si conserva.

Digitized by Google

Questi fatti che si possono notare su vasti tratti di terreno e in moltissimi luoghi ripetuti, ci sembrano di molto peso per ritrarre la natura del fondo, e dei fenomeni che nel mare di quella epoca si andavano man mano compiendo.

Nè possiamo passare sotto silenzio alcune impronte peculiari che ci sembrano essere di quelle che i paleontologi chiamano *fisiologiche*, nè quelle ancora più frequenti che chiamano *fisiche*.

Vi sono talvolta, per citare un esempio, alcune piccole cavità sulla superficie dello strato, riprodotte in rilievo nel piano inferiore dello strato soprastante, che hanno un sottil margine rilevato in contorno circolare o leggermente allungato in una direzione per lo più costante in ogni esemplare, le quali ci sembrano della natura di quelle che in altri paesi si attribuiscono all'azione di goccie di pioggia.

Più facile a riconoscersi è l'azione che esercitò sul fondo fangoso un sottile velo di acqua increspata dal vento, o leggermente corrente. È il fatto che si vede tanto spesso ne' fiumi e nel mare dove la spiaggia è sottile e la superficie è leggermente mossa dal vento come questo avviene nella buona stagione.

Si notano infatti degli strati che per grandi estensioni mostrano la loro superficie coperta da rilievi paralleli fra loro e divisi da solchi di uguale larghezza e profondità. I rilievi offrono una regolare e moderata pendenza da una parte, mentre dall' opposto lato pendono e si troncano bruscamente. Sono evidentemente altrettante increspature di un terreno fangoso e molle sul quale si improntò l'ondulazione dell'acqua e del suo capriccioso incurvarsi in avanti e retrocedere indietro. Le piegoline del terreno mostrano l'onda di mota sollevata in alto, ricadendo su sè stessa per il proprio peso la parte più elevata.

Sono impronte consimili a quelle che i geologi notarono in altre regioni, che gl'Inglesi chiamano *ripple-marks*, ed anzi molto più evidenti di quelle che si trovano figurate in molti trattati.[1]

Ai terreni giustamente celebrati in altre contrade per cotali fenomeni geologici possiamo adunque aggiungere questo italiano del quale non facciamo che indicare sommariamente alcuni dei fatti più importanti per il caso nostro, certi essendo che altri

[1] D'Orbigny, *Cours de Paléont.*, Vol. 1, pag. 32. — Lyell, *Elements of Geol.*, 6th edit., pag. 19.

Digitized by Google

ne dirà differentemente e meglio che noi non possiamo fare, e che nel frattempo in questo terreno molte più cose si scuopriranno con più accurate investigazioni.

Ritornando al nostro punto di vista della stratigrafia della Pietraforte e della natura de' fossili, ne ricaveremo le seguenti conclusioni:

1° La Pietraforte è sempre ed ovunque un deposito essenzialmente marino del Cretaceo superiore dal *green-sand* superiore a tutta la *creta bianca.*

2° Il deposito si formò in acqua alternativamente molto e poco profonda sotto l'azione di correnti di varia natura, e di acque dalle quali si depositarono quando argilla e quando calcare con argilla o con sabbia e silice.

3° Vi furono momenti ne' quali la deposizione delle terre nel fondo dell' acque rimase interrotta, e allora lo strato formato subì l' azione devastatrice dell' onda.

4° Talvolta le acque furono bassissime, ed il fondo melmoso ricevette e potè conservare le impronte del movimento ondoso della superficie comunicantesi al fondo.[1]

5° Alcune impronte fisiche e certe peculiari screpolature della roccia sempre normali alla stratificazione, mostrano che il deposito fu anche ad intervalli di tempo in istato di emersione: cosicchè le acque quando si distesero e quando si ritirarono da uno stesso luogo.

6° Nel complesso della durata di tempo in cui la Pietraforte si depositò, ebbe luogo un prevalente abbassamento del fondo di questo tratto del mare cretaceo, perchè potessero conservarsi le acque di moderata profondità, malgrado l' accumularsi de' depositi e le frequenti oscillazioni del suolo.

7° I depositi a misura che si formavano andavano quindi soggetti a dislocamenti parziali, e la disposizione a cupola degli strati aveva avuto già luogo in gran parte quando il calcare Nummulitico si formò.

---

[1] *The ripple-marks, raindrop-impressions, and footprints.... show, wherever they occur, that the layer was for the time a half-emerged mud or sand flat; and, as they extend through much of the rock, there is evidence that the layers in general were not formed in deep water.* — DANA, *Manual of Geology*, Philad., 1869, pag. 439.

Digitized by Google

Veniamo ora alla particolare descrizione del taglio del Viale, o meglio dei tagli, in quanto che essi sono in numero di dieci, che passiamo a descrivere partitamente.

1° Taglio. — Fiancheggia il primo tronco di strada alla sinistra di chi partendo dal Ponte di ferro fuori Porta San Niccolò percorre il Viale. — Questo primo taglio (Fig. N° 1) si compone di due parti attualmente assai bene distinte: la prima compresa fra le lettere *a b* offre degli strati duri distintissimi tagliati a picco, la seconda parte invece presenta appena le testate di alcuni strati più duri sporgenti di mezzo alla massa in decomposizione degli scisti marnosi di che è composta questa parte di collina, la quale qui è tagliata secondo una scarpa di 2 di base per 1 d' altezza.

L' inclinazione generale di questi strati si può ritenere di 25° a 30° verso N.N.E. e la loro direzione è prossimamente O.N.O.-E.S.E L' andamento della stratificazione assai regolare, se si guardi al complesso, è però sturbata da frequenti falle e storcimenti come si vede dalla figura, pei quali naturalmente l' inclinazione riesce talvolta alterata ed anche invertita. Non volendo nè per questo nè per gli altri tagli enumerare uno per uno tutti gli strati, sarà senza dubbio miglior cosa dare una succinta e abbastanza particolareggiata idea dell' alternarsi, succedersi e sostituirsi delle diverse roccie che vi si incontrano.

Per tutta la prima parte del taglio riscontrasi subito una regolare successione delle tre specie diverse di roccia che abbiamo già nominato nei brevi cenni precedenti, cioè scisti marnosi più o meno friabili ec., calcare più o meno marnoso, cioè l' alberese, e la pietraforte. Gli scisti che sono intercalati fra gli strati delle altre due specie di roccia sono il così detto *bardellone* de' cavatori; ed ove di questo si liberi la superficie della sottostante pietra, trovasi assai frequente quella forma caratteristica de' nemertiliti, proprii del cretaceo superiore, cui bisognerà quindi riferire questa formazione.

Oltre a queste impronte di nemertiliti sono ancora notevoli altre vermicolazioni e quei corpi rilevati tanto caratteristici della Pietraforte che talvolta sono referibili a corpi organici (*Pennatulitis, Sabelle,* ec.,) e che molto spesso non siamo lontani dal vero considerandole come *impronte fisiche.*

Gli scisti talvolta di piccolissima grossezza tanto che basti

Digitized by Google

per stabilire una divisione, prendono qua e colà assai irregolarmente delle potenze variabilissime fra 0^m 10 fino a 1^m 20: sono di color giallastro, azzurrastro, o rossiccio irregolarmente alternati: friabili e spesso teneri molto. La pietraforte qui è disposta in istrati alternati cogli scisti e coll'Alberese in potenze assai varie fra 0^m 12 e 1^m 30. Il calcare alberese è qui rappresentato da strati che hanno talvolta 0^m 20, tal' altra persino 1 metro di spessore. L' aspetto generale del taglio però presenta alla vista un' assoluta preponderanza di Pietraforte, intercalata da piccoli letti di Alberese e scisti, fatta sempre astrazione da quei vari punti ove questi ultimi strati prendono eccezionale potenza.

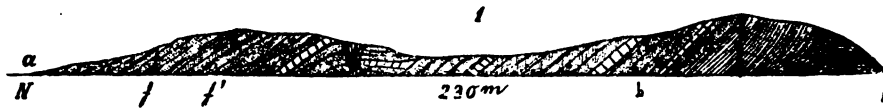
La seconda parte del taglio lungo circa metri 100 è alta al punto culminante circa metri 16. Quivi abbiamo predominio di strati marnosi e scistosi, che per il facile loro disgregarsi nascondono in parte l' andamento della stratificazione che è però rivelata bastantemente dalle testate di strati meno scomponibili che qua e colà appaiono. Scisti rossi terminano il taglio che finisce nella vallecola susseguente.

2° Taglio. — Questo tratto fiancheggia sempre alla sinistra lo stradone fin dove questo piega verso l' altro fianco della Gamberaia. La direzione del taglio è N.N.O-S.S.E. La sua lunghezza è di metri 240 e la massima altezza di metri 15. Esso consta di marne, o meglio, scisti rossi assai contorti e coperti verso la parte superiore da strati, assai meno contorti ma pur concordanti, di calcare marnoso giallognolo intercalato da scisti di poca grossezza. Il N° 2 del disegno dà intanto una complessiva idea del generale andamento della stratificazione, la quale sarà poi in tutto determinata quando si ritenga che la direzione e inclinazione proprie degli strati si mantengono sempre presso a poco costanti dovunque essi ci si presentano.

3° Taglio. — Appena passata la Gamberaia, lo stradone si piega su sè stesso quasi ad angolo di 180°: quivi appunto comincia il 3° taglio che corre quindi sul fianco Est del monte di San Miniato in direzione quasi parallela ma opposta ai due primi. Esso è lungo circa metri 180 e misura al punto più alto metri 9. Se si considera quindi che questo ha col precedente taglio comune la direzione e inclinazione degli strati, la forma d' affioramento dei medesimi, cioè scisti contorti e ricoperti superiormente dall' Al-

Digitized by Google

Viale d

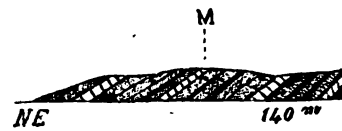


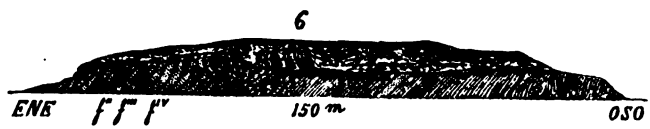
Pietraforte.

Calcare Alberese.

Sciati intercalati da filaretti di Pietraforte.

Terreno detritico.

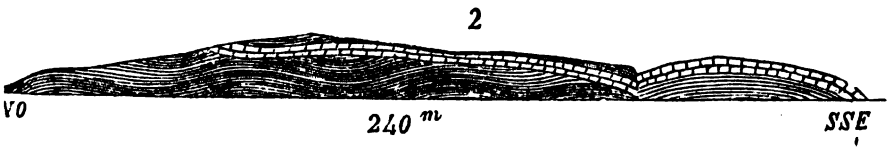


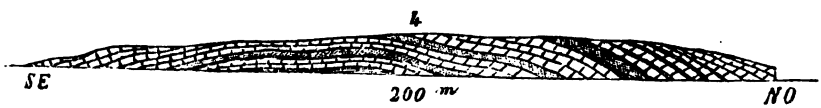


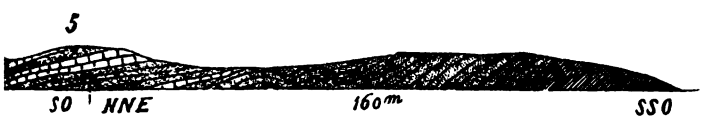
Indicazioni. — *M* Chiesa di San Miniato. — *T T* Scogliera artificiale di Pietraforte. — *V* Vil Capacci. — *f, f'....f*VI faglie. = I tagli 1 e 2 sono separati dalla valletta del Viale ch conduce alla villa Monzoni. — 2 e 3 id. id. della Gamberaia. — 3 e 4 id. id. di Gattaia.-

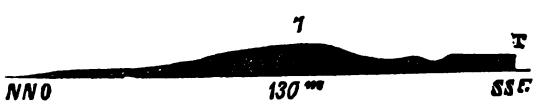
Digitized by Google

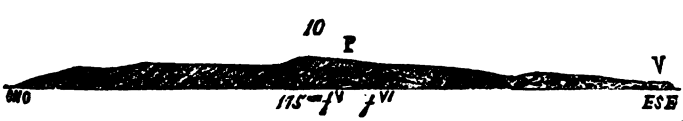
Firenze.











e 5 sono separati dal Piazzale Michelangelo. — 5 e 6 sono separati dalla valletta del dere Salcioni. — 6 e 7 id. id. di Giramonte. — 8 e 9 id. id. del podere Novelli. — e 10 id. id. di Carraia.

Digitized by Google

berese e Pietraforte, si potrà con ragione conchiudere che questo taglio non è che il corrispondente del precedente, separati da una valle d' erosione che costituisce appunto la valle della Gamberaia.

4° Taglio.—Direzione della strada S.E-N.O; lunghezza 200^{m}; altezza 11^{m}. Mette esso a nudo (Fig. 4) strati di calcare marnoso giallognolo (alberese) con Pietraforte e scisti intercalati che sono la continuazione degli strati superiori del taglio precedente.

Non tralasceremo di far notare una rottura con spostamento nel punto ove si vede che gli scisti rossi si sostituiscono (apparentemente) agli strati di Pietraforte e di Alberese.

5° Taglio. — Press' a poco al punto ove il piazzale Michelangiolo si unisce allo stradone, comincia il 5° taglio (Fig. 5). Un muro di sostegno costrutto al principio di questo taglio nasconde un bellissimo esempio di strati rivoltati a cupola di calcare alberese e di Pietraforte alternanti. Il 5° taglio si può ritenere, come mostra il disegno, della complessiva lunghezza di metri 300 e della massima altezza di metri 11. La direzione del taglio comincia ad esser per un tratto di 140^{m} circa N.E.-.S.O.: cambia poi per la rimanente lunghezza fino ad esser diretto in media N.N.E.-S.S.O. Questi strati, i quali conservano sempre la stessa regolare inclinazione e direzione che prima fu accennata, salve sempre alcune accidentalità di flessioni e contorcimenti che appaiono dalla figura, sono nella successione qui sotto indicata, supponendo di contare gli strati sulla linea della strada. Dopo un po' di terreno detritico troviamo un banco di scisti piuttosto compatti; poi scisti marnosi giallastri, poi un potente banco d'Alberese di 1^{m} 50; quindi per un tratto di 40 metri una più o meno regolare successione di Pietraforte con banchi di grandi saldezze di scisti marnosi giallastri piuttosto prevalenti e scisti duri; troviamo poi Alberese, scisti turchini, Pietraforte per metri 60 di potenza; la prevalenza però è dell' alberese e scisti; il primo fra 0^{m} 45 o men di spessezza, di variabile grossezza gli ultimi fra 0^{m} 10, fino a formare da soli tutta l' altezza della scarpa. Altri 60^{m} quasi tutti d'Alberese in grossi banchi, scisti marnosi giallastri, turchini, rossicci con quasi totale esclusione di Pietraforte. Il rimanente poi del taglio è quasi tutto formato dai soliti scisti giallastri o turchinicci attraversati da filaretti di Pietra-

Digitized by Google

forte. Termina con una serie di scisti gialli e rossicci alternantisi fino alla valletta che interrompe il taglio.

6° Taglio.—Passata la valletta e girando d'un angolo quasi retto sulla primitiva direzione a destra, troviamo un taglio lungo 150^{m}, alto 12^{m}. La direzione media del taglio è da E.N.E. a O.S.O. mantenendosi sempre costante colla direzione la inclinazione degli strati. Riscontriamo dapprima regolare sovrapposizione e alternanza di scisti rossi e gialli promiscuamente, e piccoli strati di Pietraforte da 0^{m},10 a 0^{m},20 di spessore fin verso la metà del taglio: quivi dopo un magnifico esempio di rovesciamento e raddrizzamento successivo di strati in modo da formare una pronunciatissima S e dopo un banco di Pietraforte di eccezionale saldezza, cioè di circa 1^{m},50, compare una formazione scistosa gialla e rossa alternativamente, e seguita fino alla valletta che finisce il taglio. Essa però è qua e là intercalata da rarissimi filaretti di Pietraforte: ma notevole però è uno strato di tale roccia di 0^{m},80 che taglia quasi per metà la nominata formazione. Come si vede adunque, qui non si riscontra più l'Alberese, nè lo troveremo più in seguito. Solo vedremo ripetersi le altre forme litologiche fino alla fine dello stradone.

7° Taglio.—Lunghezza 130^{m}; altezza massima 8^{m}; direzione della strada da N.N.O. a S.S.E.; direzione, inclinazione degli strati, costante. Strati grossi di Pietraforte (0^{m},40), mezzani (0^{m},20) e piccoli (0^{m},04) alternantisi fra loro e divisi dai soliti scisti marnosi gialli costituiscono questo nuovo taglio. Non v'ha di notevole che un banco di 1^{m} di Pietraforte con cui finisce il taglio; banco messo allo scoperto dalla mano dell'uomo, che quivi costrusse un'artificiale scogliera a ripiani e terrazze.

8° Taglio.—Appena girato d'un angolo retto dalla strada che fiancheggia il taglio ora descritto, vi si attacca per mezzo della scogliera poc'anzi accennata l'8° taglio, la cui lunghezza complessiva è di 500^{m}, e la massima altezza di 22^{m}. La direzione media della strada è di N.N.E.-S.S.O. (vedi Fig. 8). Appaiono quivi al principio le testate degli ultimi strati del taglio precedente: quindi una grande lacuna dovuta alla esistenza di antica cava riempiuta poi di detrito: questa finita, comincia una lunga successione di strati di Pietraforte di poca grossezza con scisti pure sottili: qua e là alcuni più ragguardevoli banchi di

Digitized by Google

Pietraforte, e ciò per c^a 40^m; sottentra poi una grande potenza di scisti marnosi giallastri per 80^m; pochi banchi di Pietraforte di poco momento vi sono intercalati: un' altra lacuna dovuta all' esistenza di un' altra antica cava, dopo la quale la strada si piega un po' a sinistra, e rivediamo scisti e Pietraforte alternantisi; quindi scisti prevalenti, e infine dopo una rottura con spostamento riscontriamo solo scisti e piccoli filaretti di Pietraforte fino al piede del taglio. Diversi salti sono visibili in questo spaccato, e il disegno ne dà abbastanza approssimativamente la posizione e la forma. Notisi all' ultima parte del taglio un banco di Pietraforte di 0^m,30 che la divide per mezzo secondo la sua lunghezza.

9° Taglio.—Dalla valletta che finisce il taglio precedente comincia questo piccolo taglio lungo 65^m, e alto 9^m e la cui direzione è N.E.-S.O. Esso è formato da regolare alternanza di piccoli strati di Pietraforte e scisti gialli marnosi friabili ed in sfacelo che nulla presentano di singolare.

10° Taglio. — Questo chiude la serie. Lunghezza 175^m, altezza 7^m; direzione della strada da O.N.O.-E.S.E. Per circa la metà di sua lunghezza formato da strati di Pietraforte di spessezza assai variabile da 0^m,40 a 0^m,05 intercalati e divisi dalle marne scistose giallo-rossiccie. Dopo alcune accidentalità [cupola, dislocamenti] ripiglia la stratificazione un regolare alternarsi di scisti e Pietraforte fino alla terra vegetale che termina alla villa Capacci. È notevole sulla cupola uno strato rotto P. di Pietraforte di lunghezza assai limitata, ma il cui spessore raggiunge 1^m,50.

Presso a poco colla stessa direzione e inclinazione gli strati del terreno cretaceo si estendono al di là della strada di San Leonardo fino a Porta Romana, come si può vedere dalla Figura 20 (pag. 52) dell' opera sopracitata, *L' uomo fossile ec.*, del prof. Cocchi. Quivi si scorgerà: come gli strati più non affiorino che in un sol punto; come la linea probabile del prolungamento degli strati stessi sia la linea CC; e come al disopra di questa si trovi il terreno diluviale.

Per concludere: la Pietraforte che abbiamo studiata nei tagli del Viale dei Colli, costituisce una serie di alture le quali fanno parte del sistema cretaceo dell' Italia Centrale. E quivi come altrove, gli strati sono disposti a guisa di cupole, e con-

Digitized by Google

servano un andamento e una disposizione indipendente dalle grandi masse eoceniche, che formano la quasi totalità della catena propriamente detta dell' Appennino.

È notevole lo sviluppo che ha il terreno cretaceo nella valle fiorentina, sviluppo che forse non si riscontra eguale in altre parti dell' Italia Centrale medesima.

Infatti l' Appennino si può considerare come fatto a guisa d' un' immensa volta poggiante sulle sponde dei due mari che ne formano il piedestallo. La linea del vertice rimane equidistante dai predetti mari e corre parallela a quel tratto di valle dell' Arno dove trovasi Firenze.

Per effetto dei fenomeni geologici, della gran vôlta realmente non esiste, costituita in catena montuosa, che la porzione di Nord-Est: ma le condizioni stratigrafiche dei terreni non restano per questo cambiate, e così avviene che i terreni che formano il vero imbasamento del sistema, si scuoprono in un' area più estesa ed assumono un' importanza maggiore nella località in discorso.[1]

---

[1] La disposizione teorica dei terreni che formano l' imbasamento dell' Appennino si può vedere nell' opera: *Geologia dell' Alta Valle di Magra*, del prof. Cocchi. Tavola unica, Fig. 73.

Digitized by Google

III.

Intorno al conglomerato dell' Adda.

(Da una Nota del Dott. L. Maggi inserita nei *Rendiconti del R. Istituto Lombardo*, Serie II, vol. II.)

Fu questo terreno nei tempi passati, e lo è tuttora, oggetto di discussione fra i geologi, i quali non seppero ancora accordarsi circa all' epoca di sua formazione. Il Breislack dapprima ed il Balsamo-Crivelli più tardi, attribuirono al conglomerato dell' Adda una origine puramente alluvionale; il Curioni lo crede di origine glaciale; più recentemente lo Stoppani lo dichiarava miocenico, e quindi contemporaneo del *Nagelflue* svizzero e dei conglomerati dei dintorni di Como. L' autore della Nota mettendo in disparte quest' ultima opinione, combattuta d' altra parte anche dal Desor, tende a dimostrare con vari argomenti come il conglomerato dell' Adda debba ascriversi al terreno glaciale, e più precisamente ad una formazione *lacustro-morenica*.

Il conglomerato in discorso si estende su ambedue le sponde dell' Adda da Rivolta a Paderno, vale a dire sopra una lunghezza di 25 chil. in linea retta: dilatasi ampiamente sulla sinistra del fiume dove ricopre parte delle valli del Brembo e del Serio al loro sbocco nella pianura. La sua stratificazione quantunque non continua, è però abbastanza regolare e può dirsi costantemente orizontale, non avendo altra inclinazione che quella assai lenta della pianura lombarda verso il mezzodì.

Esso si compone di elementi il cui diametro varia da qualche frazione di millimetro sino ai 30 e più centimetri: essi sono generalmente di forma ovale, ma non di rado riesce di riscontrarvi delle forme ad angoli, e questo più specialmente nei pezzi di rilevante volume. Questi elementi di dimensioni diverse non trovansi confusamente mescolati per modo da dare una massa uniforme e direi quasi omogenea, ma bensì sono disposti in ordine alla loro grossezza, disposizione per la quale hanno origine le tre conosciute varietà del *ceppo* lombardo, vale a dire il *rustico* (grossi ciottoli e massi), il *mezzano* (ghiaje) ed il *gentile* (sabbie).

Digitized by Google

Avuto riguardo alla natura mineralogica dei ciottoli, noi troviamo anzi tutto i calcari e le dolomiti a vario colore, dal grigio chiaro sino al nero; vengono in seguito i ciottoli di quarzo, di serpentino, di granito, di gneis, di conglomerato porfirico, di porfido amfibolico e di arenaria rossa. Essi sono fra di loro legati da un cemento calcareo, il quale talvolta è concrezionato e tal altra cristallizzato in forma di romboedri: in linea secondaria poi havvi anche un cemento argilloso-micaceo talvolta solo, e tal altra commisto al cemento calcareo. In qualche località il ceppo gentile serve di cemento a quello più grossolano.

Sovente le due varietà ad elementi più piccoli sono separate da piccoli strati argillosi o sabbiosi, circostanza però che mostrasi più di frequente nel gentile che nel mezzano

In quanto alla sua relazione di giacitura coi terreni sottostanti, notasi riposare esso generalmente sopra strati argilloso-sabbiosi ed in qualche località direttamente sopra il nummulitico (Paderno): a Capriate vediamo l'argilla giallognola sottostante caratterizzata da fossili di specie viventi i quali si protraggono anche per un metro circa entro il conglomerato sovrastante: ad Almenno poi nella Valle Brembana esso giace indubbiamente sopra l'argilla gialla e la marna azzurra con fossili pliocenici. Superiormente ad esso non vediamo che depositi alluvionali recenti ovvero detrito glaciale.

Da queste considerazioni di giacitura l'autore osserva giustamente doversi il conglomerato dell'Adda considerare come un deposito *postpliocenico,* e per di più, in causa della sua speciale costituzione, riportare al *terreno glaciale.* La quale ultima asserzione sarebbe comprovata:

1° Dalla forma angolosa di alcuni massi;

2° Dalle lisciature e solcature di cui sono provvisti i ciottoli più duri, come quelli di serpentino;

3° Dalla presenza dell'argilla giallastra talvolta micacea che rammenta evidentemente il *fango glaciale* prodotto dagli stessi ciottoli del conglomerato ridotti a volume minimo.

In quanto alla provenienza del ghiacciaio, essa non puossi ripetere che dalla Valle Brembana, vista la speciale natura degli elementi costitutivi del conglomerato, i quali, salvo poche eccezioni, ritrovansi tutti in posto nella detta valle: e tra queste

Digitized by Google

ultime citeremo il porfido amfibolico ed il serpentino che dovevano di necessità esservi trasportati da ghiacciai laterali provenienti dalla Val Seriana e dalla Valtellina centrale. La mancanza del granito a grossi feldispati detto *serizzo ghiandone* caratteristico del lago di Como e della parte inferiore della Valtellina, si aggiungerebbe a convalidare la provenienza sovraindicata del ghiacciajo.

Del resto la posizione e la estensione del conglomerato allo sbocco delle tre valli alpine dell'Adda, del Brembo e del Serio mostrano ad evidenza essersi esso prodotto per l'unione dei ghiacciai provenienti dalle due ultime, colla circostanza di un ramo laterale che il ghiacciajo dell'alta valle dell'Adda (Valtellina) avrebbe direttamente immerso in quello della val Brembana.

Da ultimo gli strati interposti di argilla e di sabbia, non che la cristallizzazione del calcare, attestano la presenza di acque o fluviali o lacustri, e più propriamente delle seconde.

Puossi adunque conchiudere dicendo che il conglomerato dell'Adda appartiene al *terreno glaciale*, o più precisamente che esso è di formazione *lacustro-morenica*.

NOTE MINERALOGICHE.

I Colli Euganei presso Padova.

(Estratto da una Memoria del signor G. vom Rath inserita negli scritti della Società Geologica di Berlino Vol. XVI.)

Questo gruppo vulcanico che si eleva direttamente dalle alluvioni della valle del Po al Sud-Ovest di Padova, occupa un'area approssimativamente elittica il cui asse maggiore Nord-Sud misura circa 18 chilometri, ed il minore Est-Ovest circa 13: punto culminante ne è il Monte Venda alto 574 metri sul livello del mare; da esso parte una cresta centrale che dirigendosi al Nord va a formare la grossa massa del Monte Pendise e quelle del Monte Grande e del Monte della Madonna all'estremità settentrionale del gruppo. Una seconda linea culminante parte da Monte Venda verso l'Oriente formando i Monti Rua, Trevisano, Alto,

Digitized by Google

ed Oliveto. Verso Sud dividesi il gruppo in tre rami distinti di cui gli estremi terminano colle eminenze di Monte Cero e di Monte Ricco, ed il medio con quella di San Fidenzio. Isolati da queste principali linee del gruppo sorgono molte eminenze disseminate all'intorno del nucleo centrale, tra cui principali il Monte Lozzo e quelli di Lovertino e di Albettone all'occidente, il Monte Sieva ed il Monte Nuovo ad oriente.

I Colli Euganei sono formati in parte da roccie eruttive, ed in parte da sedimentarie. Fra le prime distingueremo: la Dolerite, diverse specie di Trachiti, e la Perlite. Le seconde consistono in calcari e marne appartenenti ai terreni giuresi, cretacei e terziarii. Come intermedie a queste due classi di roccie abbiamo una formazione di Tufo calcareo-doleritico, ed un'altra di Peperino.

La Dolerite non vi è molto sviluppata e limitasi alla parte superiore delle più alte eminenze. Essa osservasi specialmente nelle vicinanze di Teolo e sul Monte Oliveto: quest'ultimo componesi di strati d'un calcare bianco-rossastro detto *scaglia* attraverso ai quali si mostrano alcuni banchi di una roccia plutonica compatta d'un colore rossiccio o bianco; sopra tali strati riposa una marna bianca calcarea, che come i primi si dirige da Nord a Sud inclinandosi verso Ovest: attraverso la marna scorgonsi numerosi i banchi di dolerite, di potenza assai variabile e con molta regolarità alternanti cogli strati marnosi. Essa presentasi sovente con struttura prismatica, e ciò specialmente in vicinanza della roccia sedimentaria, essendo la direzione dei prismi normale alla linea di separazione degli strati. Là dove la dolerite è decomposta per l'azione dell'aria, mostransi numerose vene di calcedonia bianca che scorrono in differenti direzioni per entro la massa plutonica: alcune piccole cavità esistenti nella dolerite sono sovente riempite da spato calcare od anche dalla stessa calcedonia.

Fra le altre località doleritiche citeremo: i dintorni di Castelnuovo, dove la dolerite forma un completo sistema di filoni che si mostrano a giorno attraverso la massa di tufo e di peperino: gli stessi filoni appaiono chiaramente sul pendio occidentale del Monte Pendise attraverso al tufo giallo che appoggiasi alla massa trachitica del monte; essi possono vedersi lungo la via che da Monte Pendise conduce al Monte delle Forche. Le

Digitized by Google

stesse masse o filoni doleritici mostransi presso Torreglia, presso Rovolone, e nella parte meridionale del gruppo tra Baone e Faeo. In quest'ultima località dominano i calcari, le marne e le argille, attraverso i quali strati appare la dolerite tanto in filoni quanto in banchi concordanti colla stratificazione.

Un filone della potenza di 6 a 7 metri affiora presso Albettone verso la sommità del colle composto intieramente di calcare, il quale in vicinanza del filone per lo spessore d'un mezzo metro circa mostrasi dotato di una grande durezza.

Da ultimo citeremo la dolerite di Monte Alto.

La Trachite è la roccia dominante nei Monti Euganei. Nella metà settentrionale del gruppo essa forma una massa continua che si stende al Sud sino all'altezza di Faeo, e da Rovolone a Monte Lozzo all'Ovest. Separatamente da questa massa si elevano dal terreno alluvionale le alture trachitiche dei monti Lonzina, Ortone, Rosso, Bello, Merlo e San Daniele, tutte nell'angolo N.E. del gruppo: nel monte isolato di Lòvertino la trachite mostrasi pure a giorno circondata dagli strati di scaglia. Nella parte più meridionale gli strati sedimentarii prendono il sopravvento, e la trachite è ristretta ad alcune eminenze intieramente circondate dai calcari, come i monti Lozzo, Cinto, Zemola, Cero, San Fidenzio e Ricco, o dai terreni alluvionali come Monticelli, Lispida e Sant'Elena.

In rapporto alla forma si possono distinguere tre giacimenti diversi di trachite: le masse od eminenze isolate; i filoni con inclinazione più o meno vicina alla verticale: ed i banchi o filoni-strati che giacciono alternanti cogli strati di sedimento.

La prima maniera di giacimento costituisce naturalmente la massa principale della trachite, che è rivestita dal calcare circostante sino ad una certa altezza, restandone scoperte le sole cime più elevate: gli strati si elevano generalmente verso il monte trachitico cui stanno appoggiati, per modo ch'esso rappresenta un centro di sollevamento.

I filoni trachitici che sono in grande numero e sparsi su tutta la superficie dei Colli Euganei, si possono dividere nei seguenti gruppi:

1° Dal Monte della Madonna dipartesi verso Sud una valle stretta e profonda che non lungi da Teolo si unisce ad altra simile scendente dal Monte Venda: le scoscese alture che costeg-

Digitized by Google

giano la porzione più elevata della valle sono formate dalla Scaglia, e sopra di esse elevasi a guisa di muro sul lato orientale la Pietra della Valle, che altro non è se non un filone di trachite che ergesi isolato e verticalmente per l'altezza di ben 8 a 10 metri dagli strati calcarei. Seguitando il corso della valle verso Sud sino ad un punto in cui essa restringesi grandemente, può vedersi colà una potente massa trachitica che si innalza verticalmente a guisa di filone, il quale ben tosto va allargandosi e forma tutto il pendio della valle sino alla pianura presso Zovon.

2° Come due potenti filoni possono considerarsi le masse trachitiche di Monte Pendise e di Monte delle Forche. Al S.S.E. di Teolo verso il Monte Venda elevasi un ampio bacino in forma di valle ripiena d'un tufo giallo calcareo-doleritico e di terreni terziarii limitati e rinchiusi all'Est ed all'Ovest dagli accennati filoni. Quello verso l'Est forma la parete quasi verticale del Monte Pendise frastagliata in sommità da profonde spaccature: l'altro costituisce la massa del Monte delle Forche. I due filoni non corrono paralleli, ma bensì convergono verso la sommità del Monte Venda: quello di Monte delle Forche presentasi quasi muraglia verticale, quantunque molto meno alto dell'altro, e con una potenza variabile dai 15 ai 30 metri. Nella parte orientale di Monte delle Forche la massa della trachite e del tufo è intersecata da piccoli filoni di trachite e di dolerite, che si dirigono attraverso l'accennato bacino di Teolo.

3° Molti filoni trachitici negli strati calcarei o marnosi si trovano percorrendo il gruppo dalla sommità del Venda verso l'estremità meridionale. Scendendo pel rapido pendìo di questo monte trachitico, incontrasi il terreno calcareo nella parte superiore della valle di Fontana Fredda: in prossimità del confine dei due terreni la massa trachitica è intersecata da un filone di trachite di aspetto differente. Più al Sud presso il villaggio di Maslunghe affiorano diversi filoni dall'argilla bianca marnosa, di cui il principale della potenza di 5 metri corre da S.O. a N.E. inclinando verticalmente. La stessa circostanza presentasi sul pendìo del Sasso Nero poco lungi da Arquà.

4° Da ultimo è rimarchevole un filone trachitico entro massa doleritica nelle vicinanze di Torreglia, della potenza di 4 metri, con direzione S.O. a N.E. ed inclinazione verticale.

Digitized by Google

In quanto ai filoni trachitici che per essere intercalati agli strati e concordanti coi medesimi possono denominarsi filoni-strati, dobbiamo citare quello esistente al mulino Schivanoia sul Monte Pendise. Esso ha una potenza da 5 in 6 metri e giace frapposto agli strati marnosi terziari che riempiono parte della valle tra Monte Pendise e Monte delle Forche: la marna in vicinanza della roccia eruttiva ha l'aspetto di roccia dura e consistente. La trachite è quivi di color grigio oscuro e contiene grossi cristalli di felspato triclino, molta augite, e poco mica nero.

In generale la trachite degli Euganei si presenta in masse informi compatte o divise da fessure irregolari; frequentemente però si trova essa divisa in colonne prismatiche, come può vedersi al Monte delle Forche e presso Castelnuovo sul Monte Pendise: più di rado essa si divide a guisa di piccoli strati paralleli, come al Monte Merlo. Pezzi di roccie diverse si trovano talvolta racchiusi nella massa trachitica, come calcari e marne appartenenti ai terreni sedimentari di quelle località, trachiti di diverse varietà ed una speciale roccia aggregata composta di sanidina, orneblenda e ferro magnetico (Castelnuovo, Monte della Madonna, Monte Rosso, Monte Merlo).

Riguardo alla mineralogica composizione si possono distinguere tre principali varietà di trachite: 1° Trachite composta esclusivamente da feldispato oligoclasio — 2° Trachite con oligoclasio e sanidina — 3° Trachite quarzifera. — Di tutte queste varietà daremo in seguito le relative analisi.

Viene da ultimo per importanza la Perlite della quale possono vedersi diverse varietà da quella decisamente vitrea sino a quella a struttura litoide e compatta: fra le località che la presentano citeremo principalmente il Monte Sieva situato al N.O. di Battaglia, e che da ogni parte è isolato eccetto che al Nord: può vedersi la perlite lungo la strada che da detto villaggio conduce alla sommità del monte.

Un poco più al Nord presso la chiesa di Pigozzo ritrovasi una piccola eminenza interamente composta di una roccia rossastra, che altro non è se non un porfido a pasta felspatica contenente piccoli cristalli di sanidina, e più raramente di oligoclasio, quarzo, mica magnesifero ed orneblenda verde. Della stessa roccia porfirica sono formati i monti Sieva e del Cattaio al loro

Digitized by Google

piede orientale, e la base del Monte Menone che alla cima invece presenta grossi blocchi di perlite d'un colore grigio nero o giallo rossastro.

Tutte queste perliti si scompongono per effetto dell'aria in una sabbia biancastra.

La cima ultima del Monte Sieva consta d'un conglomerato di grossi ciottoli trachitici entro una pasta di retinite, il quale si stende lungo il pendìo settentrionale del monte: lo stesso riappare più al Sud sul Monte delle Croci, nella quale località racchiude anche grossi pezzi di calcare derivanti dai vicini strati.

Un'altra località a roccie perlitiche è il piccolo Monte Mussato un poco all'oriente di Galzignano.

Nella parte centrale del gruppo ritroviamo sul Monte Pendise la retinite porfirica giacente fra la massa del monte composta di trachite bianca ed un filone di trachite oscura: questa perlite è di color verde oscuro e racchiude molti cristalli di sanidina.

Da ultimo citeremo le perlite di Baiamonte all'Ovest di Castelnuovo, ed il conglomerato del Colle Bromboli sul pendìo Nord di Monte Venda, analogo a quello di Monte Sieva.

Passiamo ora ad esporre i risultati analitici per le principali fra le roccie accennate.

1° Dolerite. — Essa presentasi sovente a struttura quasi compatta come nelle vicinanze di Teolo, ove è di color grigio-scuro o bruno nerastro, ed alla lente mostrasi composta di piccoli cristalli d'un felspato triclino, probabilmente labradorite: talvolta contiene noduli d'altra natura, cioè di magnetite, di olivina, e più raramente di calcare e di calcedonia. L'analisi seguente fu fatta sopra un pezzo proveniente da Teolo; polvere color nero-verdastro; peso specifico 2,812.

Silice	53,54
Allumina	11,69
Ferro ossidulato	13,77
Calce	8,69
Magnesia	5,50
Potassa	0,46
Soda	4,96
Acqua	1,39
Totale	100,00

Digitized by Google

Trachite a Oligoclasio. — Sempre con struttura porfirica contenente cristalli d'oligoclasio, mica, omeblenda e magnetite: oltre a questi abbiamo l'augite presso il Mulino Schivanoia. Il colore ne è generalmente chiaro. Di essa è formato in parte il Monte Rua: ritrovasi presso Zovon, e forma la massa montagnosa tra questo villaggio e Valnogaredo, forma intieramente il Monte di Lozzo, e la Rocca di Monselice, non che la porzione meridionale di Monte Cero: oltre a ciò forma numerosi filoni attraverso i tufi e le marne del bacino di Teolo.

2° *Trachite bruna ad oligoclasio di Monte Alto.* — Contiene molti cristalli di oligoclasio e di orneblenda, poche fogliette di mica: peso specifico 2,545. Analisi:

Silice	68,56
Allumina	13,73
Ferro ossidulato	6,72
Calce	2,24
Magnesia	0,42
Potassa	1,74
Soda	6,04
Acqua	0,55
Totale	100,00

3° *Trachite ad oligoclasio di Zovon.* — Con struttura tabulare e color chiaro; contiene grossi cristalli di oligoclasio, di mica magnesiaco, orneblenda, magnetite; talvolta in piccole druse havvi il quarzo: peso specifico 2,593. Analisi:

Silice	67,98
Allumina	13,05
Ferro ossidulato	5,69
Calce	1,63
Magnesia	0,14
Potassa	3,23
Soda	7,96
Acqua	0,32
Totale	100,00

4° *Trachite nera di Monte Sieva.* — Di apparenza basaltica: contiene cristalli di bianco felspato, e microscopici

Digitized by Google

noduli di magnetite e di augite. Peso specifico 2,542. Analisi:

Silice	61,47
Allumina	12,34
Ferro ossidulato	9,19
Calce	2,99
Magnesia	1,29
Potassa	2,55
Soda	7,41
Acqua	2,76
Totale	100,00

Trachite ad Oligoclasio e Sanidina. — Trovasi a Monte Rosso, Monte Merlo, Monte Ortone, Monte Bello, Monte Lonzina, sulla cresta che da questo monte si dirige a Luvigliano, e da ultimo sulle alte cime di Monte Grande e Monte della Madonna nella parte settentrionale del gruppo. Consta di una massa per lo più grigiastra contenete grossi cristalli delle due indicate specie di felspato; la sanidina presentasi particolarmente in cristalli geminati.

5° *Trachite di Monte Rosso.* — Massa grigiastra con cristalli di oligoclasio e di sanidina, piccole foglie di mica e pochissimo orneblenda. Peso specifico 2,609. Analisi:

Silice	65,16
Allumina	15,20
Ferro ossidulato	5,09
Calce	3,32
Magnesia	1,50
Potassa	4,07
Soda	5,30
Acqua	0,36
Totale	100,00

Trachite quarzifera. — Trovasi questa nel piccolo gruppo del Monte Sieva e sull'alto Monte Venda; inoltre in forma quasi di filone presso Teolo e nei dintorni di Torreglia. Con una massa biancastra essa presenta numerosi cristalli di sanidina e quarzo con piccole fogliette di mica magnesiaco.

6° *Trachite di Monte Venda, pendio meridionale.* — Color bianco, compatta ed omogenea ad occhio nudo, ma alla lente

Digitized by Google

ricca di cristalli di sanidina e di quarzo. Peso specifico 2,553. Analisi:

Silice	74,78
Allumina	13,10
Ferro ossidulato	1,71
Calce	0,84
Magnesia	0,29
Potassa	3,77
Soda	5,20
Acqua	0,31
Totale	100,00

7° *Trachite fra Luvigliano e Galzignano.* — La massa è grigiastra con macchie bianche indicanti le parti più ricche in silice: in essa giacciono molti nuclei di sanidina e di quarzo, e talvolta poco mica magnesiaco, orneblenda e magnetite. Peso specifico 2,543. Analisi:

Silice	75,64
Argilla	12,40
Ferro ossidulato	3,49
Calce	0,86
Magnesia	0,21
Potassa	1,62
Soda	5,46
Acqua	0,32
Totale	100,00

Trachite petrosilicea. — Essa trovasi a Monte Menone, a Monte Zucca, a Monte Mussato ed a Monte di Cattaio: la tinta ne è grigia, violetta o bruna, sovente a macchie; struttura compatta e frattura quasi concoide.

8° *Trachite di Monte Menone.* — È di color grigio violetto macchiato, con piccoli cristalli di sanidina, nuclei di quarzo e fogliette di mica magnesiaco. Peso specifico 2,355. Analisi:

Silice	81,00
Allumina	8,45
Ferro ossidulato	2,26
Calce	0,71
Magnesia	0,21
Potassa	2,61
Soda	3,65
Acqua	1,11
Totale	100,00

Digitized by Google

9° *Trachite bruna di Monte di Cattajo.* — Si distinguono nella massa molti piccoli cristalli di quarzo, e meno numerosi quelli di sanidina; colla lente distinguesi pure la magnetite. Peso specifico 2,443. Analisi:

Silice	82,47
Allumina	8,17
Ferro ossidulato	2,11
Calce	0,47
Magnesia	0,05
Potassa	1,85
Soda	3,48
Acqua	1,40
Totale	100,00

10° Perlite *di Monte Menone.* — È di color grigio, o verdastro, od azzurrognolo, e formata dall' aggregazione di granelli grossi al più come la testa d' un ago; contiene poco mica verdastro e piccoli aghi di orneblenda e sanidina. Peso specifico 2,363. Analisi:

Silice	82,00
Allumina	7,86
Ferro ossidulato	1,04
Calce	0,35
Magnesia	traccie
Potassa	1,83
Soda	3,02
Acqua	3,90
Totale	100,00

Associato alla perlite trovasi sul Monte Sieva, sul Monte Oliveto, a Breccalone e sul Monte Mussato, il conglomerato perlitico composto di ciottoli di perlite e di trachite petrosilicea cementati da una pasta perlitica.

11° *Retinite-porfirica di Monte Sieva.* — È di color nero e rassomiglia ad ossidiana; contiene cristalli di sanidina visibili ad occhio nudo, più raramente mica e magnetite: la pol-

Digitized by Google

vere ne è di color grigio-chiaro. Peso specifico 2,402. Analisi:

Silice	70,62
Allumina	11,17
Ferro ossidulato	3,64
Calce	0,63
Magnesia	0,37
Potassa	4,89
Soda	4,72
Acqua	3,36
Totale	100,00

12° *Retinite porfirica di Monte Sieva color bruno-giallastro.* — Distinguesi dalla precedente pel suo colore; contiene molta sanidina, con pochi cristalli di oligoclasio e pagliette di mica. Peso specifico 2,264. Analisi:

Silice	72,06
Allumina	14,40
Ferro ossidulato	1,42
Calce	0,39
Magnesia	0,23
Potassa	1,90
Soda	3,44
Acqua	6,16
Totale	100,00

La stessa roccia colorata in verde oscuro ritrovasi pure a Monte Pendise lungo le pareti d'un filone trachitico colà esistente; essa contiene molti cristalli di sanidina, ed alcune fogliette di mica magnesifero.

Termineremo questi cenni con una indicazione sommaria delle sorgenti termali che nel gruppo degli Euganei trovano uscita, essendo questo fenomeno in intima relazione colla natura vulcanica di quelle regioni.

Esse sorgenti si trovano specialmente nella parte orientale e nella meridionale del gruppo, e precisamente nelle località di Abano, Monte Ortone, Montegroto, San Pietro Montagnone, Sant' Elena, San Bartolomeo, Costa di Arquà, e Calaone.

Abano. — Poco al S.O. del villaggio trovansi le terme dello

Digitized by Google

stesso nome: sono formate da un gruppo di sorgenti calde che hanno uscita da uno strato di tufo calcareo da esse stesse formato. La loro temperatura varia dai 20° agli 84° C.

Monte Ortone. — Al piede orientale e meridionale del monte sorgono le acque termali tra cui quella denominata *Acqua della Vergine* con temperatura dai 25° ai 26° C.

Montegroto. — Sorgono dalla pianura presso il colle dello stesso nome e si raccolgono in un piccolo stagno formato dalle stesse: temperatura da 77° a 78° C. Allo stesso gruppo appartengono le sorgenti di Casanuova che hanno uscita al piede del piccolo colle trachitico detto Monte Bartolone: temperatura variabile da 50° ai 60° C.

San Pietro Montagnone. — Sorgono dalla pianura presso il villaggio ai piedi del Montagnone, eminenza composta di strati di scaglia rossastra; temperatura da 62° a 70° C.

Monte Sant' Elena. — Un poco al Sud Ovest di Battaglia: le sorgenti escono a pochi metri di elevazione dalla pianura sul pendìo orientale del colle intieramente trachitico: temperatura variabile dai 42° a 70° C.

San Bartolomeo. — Le sorgenti giacciono sul pendio occidentale di Monte Sieva: temperatura da 50° a 60° C.

Costa di Arquà. — Presso il lago di Arquà trovasi la sorgente detta *Acqua Raineriana*, la quale ha uscita da alcune cavità della scaglia: essa è rimarchevole per l' idrogeno solforato che contiene, la sola che presenti tale circostanza in tutto il gruppo degli Euganei. La temperatura è da 18° a 20° C.

La sorgente detta *Calaona* trovasi nella pianura tra Monte Lozzo, Monte Cinto e Monte Calaone, temperatura di 59° C.

Traccie di sorgenti termali si scorgono eziandio presso Torreglia e sul Monte Albettone.

Dalle analisi fatte risulta che tutte queste acque contengono da 25 a 66 parti minerali sopra 10,000 di acqua; principalmente vi si trova: cloruro di sodio da 17,3 a 38,7; solfato di calce da 3,3 a 16,1; cloruro di magnesio da 1 a 6,3: il tutto riportato a 10,000 di acqua.

Digitized by Google

CENNI NECROLOGICI.

Lodovico Pasini. — Il R. Comitato Geologico ha fatto la più grave perdita nel momento appunto in cui abbisognava dell'azione attiva ed intelligente de' suoi componenti. Lodovico Pasini non è più! Quantunque una malattia che da tempo lo affliggeva facesse temere continuamente per una esistenza tanto utile e cara; pure la speranza di sentirlo rivigorito nelle forze dava conforto a credere, che la sua azione scientifica non sarebbe sì presto cessata.

Conoscitore profondo delle scienze geologiche, avendo fatto studii in Italia e specialmente nelle provincie Venete, ed essendosi per lungo soggiorno a Vienna ispirato ai concetti di quel paese; fu sempre uno dei più caldi propugnatori d'una gran carta geologica della penisola; al qual uopo fino dal primo congresso degli Scienziati Italiani, contribuì alla deliberazione presa di fondare in Firenze una collezione centrale di geologia italiana.

Alla formazione dell'attuale Comitato per la carta del Regno, ei contribuì potentemente col consiglio e coll'autorità del nome, e prese sempre parte attivissima ai lavori del Comitato, anche quando gravi cure politiche, per l'alto ufficio da esso sostenuto, lo tenevano in altra maniera occupato; nè cessò finchè il grave malore che il colse mise in dubbio i suoi giorni.

Altri dirà dell'ottimo cittadino e dell'uomo di Stato; noi ci occuperemo di Lodovico Pasini eminente Geologo. E pagato questo tributo di riconoscenza e di affetto all'illustre collega, ci riserbiamo a parlare in un altro numero dei suoi lavori scientifici.

Eugenio Sismonda. — Non è molto che cessava pure di vivere un'altra esistenza che fu una gloria per la scienza italiana. Eugenio Sismonda di Torino, Paleontologo distintissimo ed infaticabile!

Nella scienza da lui professata ebbe pochi eguali tra noi e fu quindi pari la sua autorità.

Quantunque un fiero morbo l'abbia colto in ancor giovane

Digitized by Google

età, tuttavia le opere che ci ha lasciate e che formeranno al suo nome un monumento imperituro, sono molte.

E per dare un' idea della natura ed importanza de' suoi lavori e della vastità delle sue conoscenze, basta ricordare la *Sinopsis metodica Animalium* ecc., la quale resta tuttora come il catalogo più completo della distribuzione de' Molluschi nei terreni Terziarii superiori dell' Alta Italia; la *Descrizione dei pesci e crostacei fossili del Piemonte* coll' Appendice stampata parecchi anni dopo; il *Prodrome de la flore tertiaire du Piémont;* senza contare molte altre consimili sue pubblicazioni, che si trovano specialmente raccolte nelle Memorie dell' Accademia delle Scienze di Torino.

Quando un paese deve deplorare la perdita di tali uomini, non ha altro conforto che la speranza di veder sorgere intelligenze non meno potenti, che prendano il posto di quelle che si vanno perdendo.

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Cotta (Bernhard von). *Die Geologie der Gegenwart.* Leipzig, 1868. Un vol. in-8°.

Cotteau (G.). *Échinides fossiles des Pyrénées.* Paris, 1863. Un vol. in-8° con tavole.

(**Id.**) *Études sur les échinides fossiles du département de l'Yonne.* Paris, 1849 e seguenti (in corso di pubblicazione). In-8° con tavole.

Cotteau et **Triger.** *Échinides du département de la Sarthe.* Parigi, 1857 e seguenti (in corso di pubblicazione). In-8° con tavole.

Craveri (F.). *Idrografia sotterranea della città di Brà,* 1864. Un fasc. con tavola.

(**Id.**) *Supplemento all' Idrografia sotterranea di Brà.* (Manoscritto), 1867.

Credner (H.). *Geognostische Karte der Umgegend von Hannower.* Hannower, 1865. Un testo in-foglio con carta.

Digitized by Google

Credner (H.). *Versuch einer Bildungsgeschichte der geognostische Verhältnisse der Thüringerwaldes.* Gotha, 1855. Un fasc. in-8° con carta.

Curioni. *Osservazioni circa i minerali di Lombardia esposti alla Mostra Italiana a Firenze nel 1861.* Milano, 1861. Un fasc. in-8°.

Dana (J.). *Manual of mineralogy.* London, 1863. Un vol. in-12°.

(**Id.**) *Manual of Geology.* Philadelphia, 1869. Un vol. in-8°.

Delesse (A.). *Matériaux de construction de l'Exposition Universelle de 1855.* Paris, 1856. Un vol. in-8°.

(**Id.**) *Carte géologique souterraine de la ville de Paris.* Paris. Un gran-foglio.

(**Id.**) *Carte hydrologique et minéralogique du département de la Seine à l'échelle de 1 à 25,000.* Paris, 1862. Quattro grandi fogli.

Delesse, Laugel et Lapparent. *Revue de géologie.* Paris, 1860 e seguenti (pubblicazione periodica). Un volume annuale in 8°.

Descloizeaux. *Manuel de minéralogie.* Paris, 1862. Un vol. in-8° ed un atlante.

Deslongchamps (E.). *Études sur les étages jurassiques inférieurs de la Normandie.* Caen, 1864. Un vol. in-4° grande con tavole.

(**Id.**) *Notes paléontologiques.* Caen, 1863 e seguenti (in corso di pubblicazione). Fasc. in 8° con tavole.

Desor (J.) et **Loriol** (P. de). *Échinologie Helvétique. Description des oursins fossiles de la Suisse.* Wiesbaden 1868 e seguenti (in corso di pubblicazione). Un vol. di testo in-4° ed altro di tavole.

Deutschen geologischen Gesellschaft (*Zeitschrift der*). Berlin 1849 e seguenti (pubblicazione periodica) 1 vol. annuale in-8° con tavole.

Dollfus-Ausset. *Matériaux pour l'étude des glaciers.* Paris, 1864 e seguenti (in corso di pubblicazione) in-4°.

Dollfus (A.) et **Mont-Serrat** (E. De). *Voyage géologique dans les républiques de Guatemala et de Salvador.* Paris, 1868, 1 vol. in-4° grande con tavole.

Digitized by Google

Donegani (G). *Guida allo Stelvio.* Milano, 1842, 1 vol. in-8° con tavole.

Dove (H. W.). *Ueber Eiszeit, Töhn und Scirocco.* Berlin, 1867, 1 vol. in-8°.

Dumont. *Carte géologique de la Belgique à l'échelle de 1 à 160,000.* Bruxelles, 9 fogli.

Dumortier (E.). *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône.* Paris, 1864-67, 2 vol. in-8° con tavole.

Durocher (J.). *Voyage de la Recherche en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Feröes pendant les années 1838-39-40. Partie de minéralogie, géologie et chimie.* Paris, 1 vol. in-8° grande ed 1 atlante in foglio.

Ebray (Th.). *Études géologiques sur le département de la Nievre.* Paris, 1858 e seguenti (in corso di publicazione) in-8° con tavole.

Egloffstein (F. W. von). *Contributions to the geology and to the physical geography of Mexico.* New York, 1864, 1 vol. in-4° con tavole e carta geologica.

Esposizione Italiana (Catalogo della) agraria, industriale ed artistica tenuta in Firenze nel 1861. Firenze, 1862, 1 vol. in-4°.

Esposizione Italiana tenuta in Firenze nel 1861. Relazioni dei Giurati. Firenze, 1864-65-67, 3 volumi in-4°.

Esposizione internazionale del 1862. Relazioni dei Commissari speciali. Torino e Firenze, 1864-65-67, 5 volumi in-8°.

Fairbairn (W.). *Iron, its history, properties, and processes of manufacture.* Edimburg, 1865, 1 vol. in-8° con tavola.

Falconer (H.) and **Cautley** (F.). *Fauna antiqua sivalensis, being the fossil zoology of the sewalik hills, in the north of India,* London, 1856-59, 9 vol. di atlante e 1 vol. in-8° di spiegazione.

Fanfani (P.). *Vocabolario della lingua Italiana.* Firenze, 1865, 1 vol. in-8°.

Favre (A.). *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc.* Génève, 1867, 3 vol. in-8° con 1 atlante.

Digitized by Google

Favre (E.). *Description des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg en Galicie.* Génève, 1869, 1 vol. in-4° con tavole.

Ferrara (Fr.). *Storia Naturale della Sicilia.* Catania, 1813, 1 vol. in-4°.

(Id.) *Descrizione dell' Etna, con la storia delle eruzioni e il catalogo dei prodotti.* Palermo, 1818, 1 vol. in-8°.

Ferussac (Daudebart de). *Mémoires géologiques sur les terrains d'eau douce formés par les débris fossiles des mollusques.* Paris, 1814, 1 vol. in-4°.

Figari Bey (A.). *Studii scientifici sull' Egitto e sue adiacenze.* Lucca, 1864-65, 2 vol. in-8°.

Finollo (G.). *Analisi chimica dell' acqua minerale di Sopra-la-Croce.* Genova, 1855, 1 fasc. in-8°.

Fischer (H.). *Cronologischer Ueberblick über die allmälige Einführung der Mikroscopie in das Studium der Mineralogie, Petrographie und Paläontologie.* Freiburg, Br., 1868. 1 fasc. in-8°.

Fossombroni (C. V.). *Considerazioni sopra il sistema idraulico dei paesi Veneti.* Firenze, 1867, 1 vol. in-8° con tavole.

Fremont (I. C.). *Report of the exploring expedition to the Rochy Mountains and to Oregon and North California.* Washington, 1845, 1 vol. in-8° con tavole.

Frisac (A. F.). *Voyage historique à la minière et aux maremmes de Campiglia.* Livourne, 1 vol. in-8°.

Fromentel (E. de). *Introduction à l'étude des polypiers fossiles.* Paris, 1858-61, 1 vol. in-4°.

Fuchs (Th.). *Beitrag zur Kenntniss der Conchylienfauna des Vicentinischen Tertiärgebirges.* Wien, 1868, 1 fasc. in-4°. Dono dell' autore.

(Id.) (Th.). *Die Conchylienfauna der Eocänbildungen von Kalinowka im Gouvernement Cherson in südlichen Russland.* S. Petersburg, 1869, 1 fasc. in-8° con tavole. Dono dell' autore.

Fuchs (Dr. C. W. C.). *Die vulkanischen Erscheinungen der Erde.* Leipzig und Heidelberg, 1865, 1 vol. in-8° con tavola.

(*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

Anno 1870. N.° 6.

R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 6.

Giugno 1870.

SOMMARIO.

Note geologiche. — I. Cenni intorno alla distribuzione del terreno postpliocenico nelle valli all' Est di Firenze, per gl' ingegneri G. Grattarola, ed A. Alessandri. — II. Intorno al *Rothliegende* nella Val Trompia, per Ed. Suess (estratto). — III. Il giacimento zolfifero di Tufo ed Altavilla all'E.N.E. di Napoli, per H. Wolf (estratto).

Notizie bibliografiche.

Notizie diverse. — Carta geologica d' Italia a piccola scala. — Iniziamento dei lavori di rilevamento della gran Carta Geologica d'Italia. — Rinvenimento di fossili. — Scoperta di diamanti in Boemia. — I diamanti dell'Africa Meridionale. — Scoperta di petrolio in Galizia. — Giacimento zolfifero nella Luisiana.

Avviso. — Congresso dei geologi alpini a Ginevra.

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato. (Continuazione.)

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Cenni intorno alla distribuzione del terreno postpliocenico nelle valli all' Est di Firenze,

per gli Ingegneri G. Grattarola ed A. Alessandri, Geologi del R. Comitato.

Da studi eseguiti in altra occasione intorno ai terreni superficiali della valle dell' Arno e delle molte piccole vallette che ne

Digitized by Google

dipendono ad oriente e mezzogiorno della città di Firenze, si dedussero già da tempo i seguenti fatti, che anche in questa circostanza si confermarono; e cioè:

1° Che l'attuale letto dell'Arno è scavato entro a quell'argilla giallognola che ne costituisce le sponde, e che nella conca fiorentina forma la parte superiore del terreno postpliocenico.

2° Che le acque le quali si trovano a piccola profondità sotto la superficie del suolo circostante, non provengono dall'Arno, ma bensì da acque d'infiltrazione attraverso il terreno postpliocenico; il quale, sviluppatissimo nei dintorni di Firenze, ricopre i terreni stratificati, e come questi forma varii bacini.

Le cose stando così, diventava interessante di sapere fino a dove si estendesse questo bacino postpliocenico di infiltrazione, e sopratutto di accertarsi se le acque dell'Ema e degli altri torrenti che vi scorrono per entro, vi potessero avere parte.

L'incarico di verificare come di fatto fossero le cose, fu dato ai sunnominati Geologi-operatori dal R. Comitato Geologico. L'esito delle loro ricerche intorno allo sviluppo del postpliocene, e intorno all'andamento delle sottostanti rocce nella parte orientale del bacino di Firenze, potendo offrire qualche interesse relativamente alla geologia dei terreni fiorentini, non si crede inopportuno di dare un cenno del modo col quale si procedette in queste ricerche, e delle conclusioni alle quali si potè giungere.

Sortiti dalla porta di San Niccolò, prendemmo dal le mosse poggetto di Ricorboli, il quale (avendovi i lavori del nuovo Viale dei Colli messo a nudo il cretaceo sottoposto al diluvium) certo era luogo per cui doveva passare la linea di confine del bacino da delimitarsi. Dopo Ricorboli ci fu facile continuare questa linea fino a Badiuzza, poichè trovammo che la serie dei colli intermedii è di terreni stratificati coperti dal diluvium, il quale in alcuni di questi poggi è tanto sviluppato che a prima giunta si potrebbe credere che ne fossero interamente costituiti; ove non rari affioramenti, quando di macigno, quando d'alberese e di quella puddinga nummulitica che i Toscani chiamano *granitello,* non facessero fede del contrario, come si vede chiaramente di fronte alla chiesa di Badiuzza, e presso al luogo detto « Le Cinque Vie » dove, la strada essendo in isterro, le volte di sca-

Digitized by Google

rico dei muri di sostegno che la fiancheggiano, mettono in vista la roccia sottostante insieme col diluvium.

Le nostre ricerche si portarono quindi intorno ai poggi sui quali siedono le ville Lamberti e Cardini.

Per quanto facessimo onde scoprire indizii di rocce stratificate, pure non ritrovammo mai altri terreni che il diluviale.

La conclusione però che a prima vista pare debba seguirne, che cioè le acque dell' Ema possano per questa parte filtrare verso l' Arno, cade tosto di fronte ad una più accurata osservazione dei luoghi. Infatti l' alberese, che presso alle Cinque Vie scomparisce sotto al terreno diluviale, ricompare a una distanza relativamente piccola, e a un livello elevato, dietro Ponte a Ema nel poggio detto il Gagliardo: quindi perchè le acque dell' Ema possano da questa parte filtrare verso l' Arno, bisognerebbe ammettere un dislocamento rilevante. Ora che tale dislocamento non abbia luogo, ma che invece l' alberese si continui regolarmente e sempre a un' altezza superiore alle acque dell' Ema, è reso evidente dal fatto che nei pozzi delle ville Lamberti e Cardini si ha un' acqua assai buona e perenne, e ad un livello che è di trentatrè metri elevato sopra le acque dell' Ema.

Che poi la roccia impermeabile determinante il ristagno di quest' acqua dei pozzi possa essere un banco di argilla interstratificato al diluvium, è del pari inamissibile; poichè, atteso il livello elevato a cui questo banco dovrebbe trovarsi, e atteso l' isolamento dei poggi a quell' altezza, esso banco dovrebbe avere dimensioni troppo limitate, e quindi insufficienti a spiegare il fenomeno. Per conseguenza bisogna ammettere che quest' acqua sia arrestata dall' alberese, e che quindi la nostra linea di confine debba senza interruzione continuarsi fino al poggio Gagliardo, passando pei poggi coronati dalle ville Cardini e Lamberti. A conferma di questa conclusione stanno poi tutti i pozzi delle case che, tra Ponte a Ema e le Cinque Vie, sorgono sulla strada che corre lungo il fiume, e precisamente alle falde dei detti poggi. Difatti su questi poggi l' acqua è quasi a fior di terra, ma sempre però di circa 1^m, 50 più alta delle acque dell' Ema, da cui quindi non può provenire.

In tale guisa condotta fino a Ponte a Ema la linea di confine del bacino, prendemmo naturalmente a studiare il borro di

Digitized by Google

Ritortoli, come quello che avrebbe senza ulteriori ricerche bene indicato il richiesto confine qualora vi si fossero trovate rocce stratificate. Queste però si cercarono invano, poichè la serie di poggetti che da Ponte a Ema vanno alla Croce, appare tutta formata dal diluvium, e solo a quest' ultimo paese si vede l' alberese, il quale vi forma le estreme falde del monte Pilli.

Dal fatto però che sulle colline fiancheggianti questo borro, l' acqua, in quei pozzi che la hanno buona e perenne, si mantiene ad un livello abbastanza regolare, si potrebbe ragionevolmente concludere che il diluvium non formi anche qui che un rivestimento alle sottostanti rocce stratificate, qualora non si voglia ammettere l' esistenza di un letto di argilla interposta al medesimo.

Ad ogni modo, non avendo potuto avere indizii sicuri che il bacino postpliocenico di infiltrazione, verso l' Arno finisse colla cresta del fianco destro del borro di Ricorboli, ci ponemmo a cercarne i confini nel borro di Rimezzano. Anche in questo però non trovammo che del terreno diluviale; anzi esso vi è sviluppatissimo, e sotto la villa Rospigliosi se ne ammira la potenza e la natura caotica in un bellissimo taglio naturale. Quantunque però su questo borro non si vedano rocce stratificate, conviene però ammettere che esse, anzi precisamente l' alberese, si trovino a piccolissima profondità sotto il fondo della valle, e ciò: 1° Perchè tutti i pozzi che si trovano in questo borro, hanno l' acqua buona, costante e quasi a fiore di terra; 2° perchè alla base del predetto taglio sotto la villa Rospigliosi, esistono delle polle d' acqua ottima e costante; 3° finalmente perchè l' alberese si trova risalendo alle origini del Rimezzano, dove, facendo continuazione all' alberese della Croce, si spinge sotto i paesi del Bigallo, San Quirico, e San Giorgio, determinando così da questa parte il limite orientale del bacino postpliocenico.

Ci rimaneva di visitare la valle dell' Antella. Perciò da San Giorgio, dove il diluviale è ridotto a minime proporzioni, e dove l' alberese ed il macigno assai sviluppati ed elevati sopra il fiume, si spingono sulla sinistra a formare il monte di Montisoni, e i suoi vicini; noi prendemmo a scendere lungo il fianco destro della valle, e, mantenendoci sull' alto accompagnammo sempre la roccia stratificata fino alla villa Rospigliosi, ove incomin-

Digitized by Google

ciano le alluvioni postplioceniche, che si sviluppano sempre più di mano in mano che si scende verso l'Ema. Ci soccorsero a questo punto tutti gli argomenti che valsero pei poggi delle ville Cardini e Lamberti, per farci entrare nella persuasione che questo alberese di cui avevamo qui perdute le tracce dovesse sempre, e ad altezza superiore all'Antella, continuare senza interruzione fino a ricongiungersi con quello di Ponte a Ema.

Questa convinzione ci spinse a ripetere le indagini su quel punto dubbio, e fummo abbastanza fortunati di constatare che non avevamo male giudicato; perchè in alcune fosse trovammo l'alberese e lo potemmo accompagnare fino a San Pietro d'Ema, dove trovammo che nella sponda destra dell'Ema, proprio ove il Rimezzano vi mette foce, vi affiora l'alberese, che così rannodandosi con quello del paese, chiudeva esattamente ogni passaggio alle acque dell'Ema; e la linea di confine tra i due bacini idrografici rimaneva da questa parte esattamente determinata.

Restava di continuarla dalla Croce infino all'Arno, e poi sulla parte opposta del fiume. Questo ci riuscì facilissimo, poichè percorrendo la strada che dalla Croce va a Candeli passando per Paterno e Vicchio, si cammina sempre sui confini del diluviale e dell'Alberese, finchè poco prima dell'Arno si trova la pietra forte. Sulla destra sponda poi si trovò che il confine tra il terreno postpliocenico e le rocce stratificate (che da questa parte constano quasi esclusivamente di macigno) passa prossimamente pei villaggi di San Iacopo, Terenzano, Settignano, Mensola, San Gervasio, fino a raggiungere il Mugnone.

In tale guisa ponemmo termine alle nostre escursioni, le quali ci condussero ai seguenti risultati:

1° Che il terreno postpliocenico, nelle regioni all'est di Firenze, ha uno sviluppo assai maggiore nelle parti meridionali che nelle settentrionali; poichè mentre non fa che rivestire le radici meridionali dei monti su cui stanno Fiesole, Maiano, ecc. invece dalle parti di Ponte a Ema, e oltre l'Antella assai dentro la val d'Ema, esso ricopre con rilevante potenza tutti i bassi colli, e va assottigliandosi sempre più di mano in mano che si risale il pendio dei monti più elevati.

2° Che questa formazione diluviale forma bensì un solo bacino postpliocenico il quale dalla conca fiorentina si continua

Digitized by Google

senza apparente interruzione fino assai dentro la valle d'Ema; ma le acque che filtrano attraverso di essa appartengono a due bacini idrografici bene distinti, dei quali uno è quello entro cui scorrono l'Ema e l'Antella, l'altro è quello appunto cui si voleva studiare e del quale la parte più depressa si trova nelle vicinanze dell'Arno, e i cui limiti furono nel nostro lavoro determinati.

3° Quanto poi alla struttura e alla potenza di questa formazione postpliocenica, si può dire che sono variabili a seconda delle località. Infatti sotto Firenze, nell'occasione in cui si eseguirono i trafori pei pozzi artesiani nelle tre piazze di San Marco, Santa Maria Novella, e del Carmine, si trovò che il terreno rappresentantevi il postpliocene ha una potenza di circa 50 metri, ed è costituito come segue:

1° Alluvione recente	Metri	0,60
2° Ghiaie grosse con rena	»	5,00
3° Ghiaie minute e rena pura	»	3,40
4° Ghiaie ed alluvione arenacea	»	3,70
5° Ghiaie con rena e marna calcarea	»	1,50
6° Argilla con poco calcare	»	5,50
7° Argilla tenace plastica	»	2,00
8° Argilla con qualche ciottolo di calcare e di arenaria	»	5,10
9° Argilla calcarea con ghiaie prevalentemente calcaree e rena	»	13,12
10° Argilla olivastra tenace con piccoli sassolini frammisti	»	1,34
11° Argilla verdastra con sassolini disseminati qua e là	»	8,39
		49,65

La quasi totalità di questa sezione rappresenta il postpliocene inferiore.

In generale invece nelle località da noi visitate e specialmente ove esistono dei tagli naturali, come si vede passando in Val d'Ema per il Bandino, e altrove sotto la villa Rospigliosi sulla sinistra del borro di Rimezzano, si può dire che i letti di argilla, piuttosto potenti, manchino assolutamente, e invece predominino grandi ammassi di ghiaie, talvolta imperfettamente ag-

Digitized by Google

glutinate in forma di conglomerato, con poca rena e con meno argilla, e talvolta con terra argillosa nella parte superiore.

Li elementi che compongono queste ghiaie poi sono talvolta di dimensioni bastantemente uniformi, e allora si vedono anche le tracce di una regolare distribuzione, come è evidente presso la villa Fenzi, e sulla strada che conduce a Santa Margherita a Montici: tal altra invece sono di dimensioni le più diverse, talchè piccoli ciottoletti si trovano a fianco di grossi massi cui un uomo muoverebbe a stento.

L'altezza a cui giunge il diluviale in questi colli, è ragguardevole, poichè poco sotto la chiesa di Santa Margherita a Montici lo si trova ancora, e il poggio Gagliardo ne è ricoperto. Si vede poi che esso continua a mantenersi assai elevato anche verso ponente, poichè nelle vicinanze di porta Romana esso ricopre la maggior parte dei poggi percorsi dal nuovo Viale dei Colli, e ancora più a occidente sulle cime dei colli dietro Mosciano, se ne trovano tracce evidenti.

II.

Intorno al Rothliegende (*Permiano inferiore*) *nella Val Trompia.*

(Da una Memoria del professore Ed. Suess pubblicata nel 1869.)

Nel tratto di prealpi lombarde compreso tra il Lago d'Iseo e quello d'Idro corre in direzione E.S.E. un'ampia striscia di terreno antico che sulle carte trovasi designato talvolta quale gneis e tal altra quale micascisto: la maggior parte di esso corrisponde a quelli che in altra parte delle Alpi furono chiamati da Théobald *scisti di Casanna* o *scisti argilloso-micacei.*

Componesi questa zona di porfido quarzifero, di breccia porfirica e d'un conglomerato rosso, le quali rocce ricoperte dall'intiera massa dei terreni triasici formano una specie di vôlta, di cui la metà meridionale si è sprofondata nell'alta Val Trompia, mentre la settentrionale rimane inalterata al suo posto: per tal modo i fianchi della spezzatura rivolti al sud lasciano apparire il porfido quarzifero ricoperto dalle testate degli strati tria-

Digitized by Google

sici mentre nel basso della valle i grossi frammenti di roccia derivanti dallo sfacelo della metà meridionale della vôlta mostransi composti dello stesso porfido. I terreni ricoprenti immediatamente la massa porfirica appartengono alla formazione di Raibl.

Superiormente a Bovegno la Val Trompia è aperta in una arenaria rossa oscura, la quale contiene molti ciottoli di quarzo bianco e di porfido, talvolta suddivisa in banchi di molta potenza; l'aspetto di tale roccia rammenta intieramente il Verrucano. La totale potenza ne è di m. 360.

Sul lato orientale della valle esistono i giacimenti ferriferi ai confini del Verrucano [1] e del Servino, o negli strati inferiori di quest'ultimo. Sul lato occidentale invece mostransi sotto il Verrucano gli scisti di Casanna coi loro filoni metallici.

Nella miniera del Fucinetto posta in vicinanza di Bovegno, dove già si raggiunsero i confini inferiori del Verrucano, si rinviene sotto a questo, in luogo del porfido, una roccia verde quasi serpentinosa, e che in prossimità del Verrucano diviene rossastra. Più sotto seguono gli scisti di Casanna.

Nella miniera della Dorgola ed in quella di Arnaldo che stanno sotto i limiti del Verrucano, manca eziandio il porfido. In quest'ultima località vedesi il Verrucano ricoprire una roccia dura, granitica, talvolta di color verde, che rammenta molto il protogino: il giacimento metallifero in luogo di trovarsi negli scisti di Casanna come al Fucinetto ed alla Dorgola, riposa quivi al di sopra di questo granito verde.

Lo stesso granito mostrasi a giorno per ampio tratto nelle vicinanze di Navazze, ove chiaramente può vedersi la sua posizione di subito superiore agli scisti di Casanna.

Più in alto giace il villaggio di Collio presso ai confini inferiori del Trias, nelle cui vicinanze staccasi verso N. un'ampia cresta dentata che va a raggiungere la catena che separa la Valle Trompia dalla Camonica: punto culminante ne è il Monte Colombina intieramente formato da una potente massa di Verrucano.

---

[1] Intendesi quivi sotto il nome di *Verrucano* il gruppo delle arenarie rosse e variegate sottostanti al terreno triasico.

Digitized by Google

Rimontando da Collio verso il punto più alto della catena, si può vedere la seguente successione di terreni:

1° In Val Serimanda vedesi un banco di calcare dolomitico giallastro, a cui fa seguito il Servino quivi composto di scisti rossi micacei con direzione E.O. ed inclinazione di 60° a 70° verso S.

2° Sotto agli scisti appaiono altri strati di piccola potenza che probabilmente rappresentano l' orrizzonte ferrifero: essi compongonsi d' una quarzite grigio-giallastra con molto mica, seguita da alcuni strati di calcare impuro e sabbioso; sotto del quale incomincia una marna rossa, che, alternando con banchi di arenaria rossa oscura e scisti rossi, forma lo sperone più avanzato del Campo Marieno. Gli strati conservano la inclinazione verso S.

3° Viene in seguito la massa del Verrucano che compone il Campo Marieno, i cui strati in vicinanza del successivo monte Serotte assumono un' inclinazione di 30° verso Nord, in opposizione alla primitiva di Sud.

4° Seguono gli scisti di Casanna di color verde ed assai compatti, contenenti molte piccole vene di quarzo che uniformemente inclinano verso Nord, e che segnano molto chiaramente la stratificazione degli scisti.

Bentosto susseguono agli scisti indicati altri scisti argillosi e micacei contorti ed interrotti da molte spaccature, dai quali è formato l' erto monte Serotte: anche in questi la inclinazione è dapprima verso Nord, ma poscia per un forte ripiegamento degli strati si fa molto erta verso il Sud. La stessa formazione scistosa può vedersi molto ripiegata anche dall' altra parte della valle ai piedi della Costa Fredda.

5° Più avanti riappare il Verrucano in causa di una potente dislocazione di strati avvenuta trasversalmente alla valle in direzione prossima al E.O. con inclinazione verso Nord. In prossimità di questo piano di rottura abbiamo una prima emersione di porfido rosso quarzifero accompagnato da poca quarzite verde, alla quale fanno ben tosto seguito i grossi banchi di Verrucano che continuano sino oltre la Val Morzenigo.

6° In quest' ultima località ha principio un'ampia formazione che occupa la più gran parte di quella regione, cioè quella degli scisti argilloso-micacei di Casanna coi quali si incomincia la serie degli strati componenti la metà settentrionale della vôlta. Essi

Digitized by Google

compaiono dapprima in posizione verticale (presso la casa Ronchi), ma ben tosto inclinano verso il Nord, e tali si conservano per uno spessore di quasi un migliaio di metri sino presso alla casa Calzoni. Da questa località dirigendosi verso N.O. si trovano ancora per qualche tempo gli scisti, ma con inclinazione variata e con molte piccole vene di quarzo bianco: in questa regione ritrovansi frequenti dei piccoli granati e delle tormaline.

7° Vi fa seguito un giacimento di gneis assai duro e di color chiaro, della potenza di una trentina di metri almeno, ricoperto da una varietà compatta degli stessi scisti di Casanna formati da una mescolanza di mica grigio con quarzo contenente sparse delle grosse lamine d' un mica verde-oscuro. Il gneis sembrerebbe giacere nello stesso orizzonte del granito protoginico di Arnaldo.

8° I terreni ora indicati sono ricoperti dal porfido quarzifero formante quasi una muraglia continua per l' altezza di ben 50 metri. Lungo il limite inferiore di esso sul pendio del Monte Poferrato verso Monte Mesorso, ritrovasi una miniera di rame abbandonata. Superiormente abbiamo una massa di breccia porfirica della potenza di 20 a 30 metri, in vicinanza della quale il porfido si decompone in una sostanza bianca simile a caolino. La colorazione generale della breccia è il rosso oscuro passante talvolta al verde.

9° Superiormente alla breccia abbiamo di bel nuovo degli scisti grigiastri con una potenza di 50 a 70 metri, ed un' inclinazione di 30° a 40° verso Nord. In essi trovansi sovente sparsi dei pezzi di roccia rossa o verdastra identici a quelli che compongono la breccia sottostante, e più raramente anche frammenti di porfido. Come singolarità possiamo accennare anche a piccole vene di malachite. Essi sono inoltre caratterizzati dalla presenza di piante fossili.

10° Passando dall' altro lato della valle verso il Monte Matto vedonsi gli scisti ora indicati ricoperti da un terreno che nella sua porzione inferiore rassomiglia affatto alla già accennata breccia porfirica, e che passa insensibilmente al vero verrucano di Monte Colombina, e della cima del Corno Rotondo, o in altre parole in un conglomerato rosso contenente molti ciottoli di quarzo bianco. Pel passaggio fra gli scisti ed il verrucano si vedono molti piccoli strati d' uno scisto coticulare verdastro.

Digitized by Google

Gli strati del verrucano inclinano di circa 15° verso Nord.

Sul versante opposto rivolto alla Valcamonica vi succede presto il Servino con giacimenti ferriferi. La natura delle piante che si trovano negli scisti indicati al num. 9, non lascia alcun dubbio sulla età di questa formazione che fin d' ora si credette carbonifera. Dall' esame di detti fossili istituito dal prof. Geinitz a Dresda possono dirsi accertate le specie seguenti: *Walchia piniformis*, Schl.; *Walchia filiciformis*, Schl.; *Schizopteris fasciculata*, Gutb.; *Noeggerathia expansa*, Brong.; *Sphenopteris oxydata*, Goepp.; ed altre due specie probabilmente nuove, di *Sphenopteris*.

Siffatti fossili caratterizzano appunto nelle Alpi la parte infima del Permiano, per cui non dubitiamo di attribuire a questa formazione l' accennato terreno della Val Trompia: d' altra parte alla stessa epoca appartengono indubbiamente ed il verrucano ed il porfido del Tirolo meridionale.

La gran massa degli scisti metalliferi, come anche le rocce granitiche che li accompagnano sarebbero i primi rappresentanti del Carbonifero superiore. Più sopra poi abbiamo il Servino che costituisce la base del Trias.

Come abbiamo già accennato, esistono nel gruppo montagnoso della Val Trompia due sistemi di faglie: il primo corrisponde ai margini della sprofondatasi metà meridionale della gran vôlta, la direzione essendo prossimamente da Est ad Ovest: il secondo è reso apparente da una forte dislocazione degli strati in senso verticale nella direzione Nord-Sud passante per le Casine di Mezzo.

In rapporto ai giacimenti metalliferi furono già riconosciuti nelle vicinanze di Bovegno sopra una estensione di tre chilometri dodici filoni affatto eguali e tutti diretti approssimativamente da Nord a Sud: il solo filone Arnaldo corrente nel granito protoginico si scosta da questa direzione. Essi inclinano tutti verso oriente. In profondità compongonsi principalmente di fluorite con galena e blenda; più tardi appare anche la pirite cuprica. La potenza varia dai 2 ai 12 metri.

Questi filoni corrispondono tanto in direzione quanto in inclinazione alla grande faglia Nord-Sud, e dalla stessa deriva probabilmente la loro formazione.

Digitized by Google

III.

Il giacimento zolfifero di Tufo ed Altavilla all' E. N. E. di Napoli.

(Estratto da una Nota del signor H. Wolf inserita nel *Bollettino dell' I. R. Istituto Geologico di Vienna*, 1869).

Questo nuovo giacimento di zolfo trovasi in provincia di Principato Ulteriore, a tre ore di distanza (15 chil. circa) in direzione Sud dalla stazione di Benevento sulla linea Napoli-Foggia. Partendo da Napoli in questa direzione, raggiungesi presso Cancello il pendìo occidentale del Monte Vergine, formato da una lunga cresta calcareo-dolomitica, la quale, staccatasi dall'asse dell' Apennino in vicinanza del Monte Volturno, corre in direzione occidentale: al N. della medesima elevansi isolatamente i gruppi calcarei del Monte Panicosa, del Monte Mauro ad occidente di Benevento, e del Monte Erbano a N. O. della stessa città.

Nella collezione paleontologica dell' Università di Napoli si possono vedere delle piastre calcari con bellissimi pesci, che appartengono al gruppo di monti ora nominati.

Proseguendo lungo la stessa direzione entrasi ben tosto nella Valle Caudina, che si percorre da Cancello sino oltre Arienzo ed Arpeia, dove la valle si restringe per modo che la strada è obbligata di montare l' altipiano del Monte Sarchio, che attraversa in tutta la sua lunghezza sino presso a San Martino con direzione S. E. Da questo punto essa raggiunge con tortuosi giri l' altura della Rôcca, dove per la prima volta presentasi il conglomerato composto di ciottoli per la maggior parte calcarei, ricoprente gli strati del macigno.

Il Monte Vergine, che infino a San Martino mantenne la primitiva direzione O.E., piega a quest' ultimo punto verso il S., e con esso anche la zona del macigno che ci è dato di seguire sino alla Rôcca. Quivi la strada si divide in due tronchi: l' uno che in direzione S. conduce ad Avellino, mantenendosi sempre nella zona del macigno; l' altro che proseguendo pel vallone di Tronti, dirigesi ad Altavilla e verso la valle del Sabato.

Seguendo quest' ultima direzione si abbandonano presso la

Digitized by Google

Rôcca gli strati del macigno, e si entra ben presto in un bacino ripieno degli strati subapennini più recenti, i quali al di sopra di Pratula e Venticare tendono verso la valle del Calore. Questi strati che constano di conglomerati alternanti sovente con sabbie e marne perfettamente stratificate, si vedono presso la Rôcca, ad Altavilla, a Chiancatella, e lungo il fiume Sabato nel tratto che corre tra Altavilla e Tufo.

La parte più bassa delle pendici che limitano il vallone di Tronti presso il suo sbocco nella valle del Sabato, come pure quella dei monti che limitano la parte superiore di questo fiume fino al di sopra di Tufo, sono ricoperte di tufo vulcanico e di ceneri; perlochè resta sottratta alla osservazione la più gran parte dei terreni contenenti lo zolfo. Però sulla destra sponda del Sabato presso Altavilla, questi strati più moderni furono asportati dalla erosione prodotta in parte dalle acque stesse del Sabato, ed in parte per opera dei minori torrenti che dalle alture di Petruro e di Torre Juni discendono nella valle con rapido corso. Tra questi i valloni Grancia e Gialleli mettono nettamente in evidenza la natura del terreno sottostante. Per contrario il bacino della valle del Sabato, ed il tronco inferiore del vallone di Tronti, sono riempiti di tufo, il quale però mostrasi più possente presso Altavilla che dall' opposto lato, dove esso venne parzialmente asportato dalle acque.

Nelle vicinanze del mulino di Altavilla i conglomerati restano affatto scoperti, ed una sorgente che da essi scaturisce contiene disciolto molto idrogeno solforato: la direzione degli strati è quivi di E. 35° N., e la inclinazione di 25° a 30° verso N. 35° O. Tre banchi di conglomerato di 20^m a 30^m di potenza si possono osservare sulla destra sponda del Sabato: essi sono fra di loro separati da letti di sabbie e marne che insensibilmente trapassano alle argille gessose che d' ordinario inviluppano i depositi di zolfo. Di questi banchi due furono già riconosciuti.

Al disopra del conglomerato superiore esiste un potente deposito di marne ed argille di color verde-azurrognolo, ricoperte alla lor volta da un conglomerato in disaggregazione con depositi di trasporto, per uno spessore di 300^m circa. Questi terreni mobili che formano le alture sopra Chiancatella, Petruro e Torre Juni, danno assai di sovente luogo a delle frane.

Digitized by Google

La ricerca dei depositi di zolfo è guidata dalla presenza dei conglomerati e del gesso. Punto centrale ne è il mulino d'Altavilla dove i due strati zolfiferi sinora riconosciuti si mostrano per una estensione di ben 200^{m}; l'inferiore fu riconosciuto dalla Società Waniek mediante la galleria Gaeta, il superiore dai signori de Marzo e Capone. Lo strato superiore ha uno spessore variabile da 2^{m} a 5^{m}, e l'inferiore di 5^{m}. Il tenore in zolfo varia dai 15 ai 50 centesimi.

Dalla Società Waniek si fecero inoltre delle ricerche secondo il prolungameento degli strati verso occidente, ossia nella direzione di Tufo, e ciò con buona speranza di riescita. Così pure il giacimento di gesso presso Croccotella, sulla strada che da Altavilla conduce ad Avellino, dà speranza di poter rinvenire anche in questa direzione depositi zolfiferi.

Nella serie di strati posti superiormente agli accennati banchi di conglomerato, è provata la mancanza di qualsiasi traccia di zolfo: è dunque più probabile che altri depositi possano ritrovarsi in profondità, ed è a questo scopo che ora sono rivolte le ricerche delle società che intrapresero sifatti lavori.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

1.— *Annotazioni Paleontologiche del Bar.* Achille De-Zigno. *Venezia, 1870.*

Sotto questo titolo l'autore dà principio ad una serie di illustrazioni dei fossili più rimarchevoli delle Alpi Venete, allo scopo di raccogliere i materiali che potranno più tardi servire ad uno studio completo della paleontologia di quella regione.

Incomincia l'autore colla descrizione di una nuova specie di *Gervillia* trovata nei terreni giurassici dei Sette Comuni, e precisamente in un calcare grigio compatto: di essa egli ci dà la formula seguente:

Gervillia Buchii, Zigno. *G. Testa inæquilatera, inæquivalvi, inflata, crassissima, oblique et transverse triangulari-oblonga, con-*

Digitized by Google

centrice rugosa; latere anali producto, latere buccali brevissimo, latere inferiori rotundato; natibus convexis acuminatis incurvis, superiore valde gibbosa, umbone elongato incurvo, apice spiraliter convoluto.

La seconda specie descritta è un *Aptico* trovato nel calcare ammonitico di Cesuna pure nel territorio dei Sette Comuni, e di cui l'autore dà la formula seguente:

APTYCHUS MENEGHINII, Zigno.—*A. testa amplissima crassa convexo-concava, valvis duobus late semicordatis, laminis cellulosis obliquis confertis composita, marginibus internis convexo-planis, externis acutiusculis, extus foveato-punctata ad marginem leviter concentrice striata striis ondulatis: intus foveolis minoribus creberrimis irregularibus cribrata, plicis paucis, remotis, planis, concentricis, undulatis marginem versus tantum ornata.*

---

2. — *Briozoi fossili Italiani per il Dottore* A. MANZONI. Terza Contribuzione.

Prosegue l'autore in questa sua terza Contribuzione la descrizione dei Briozoi fossili Italiani, arricchendola di specie plioceniche provenienti da depositi della estrema Calabria, dove pare che contrariamente a quanto avviene nell'Italia settentrionale e centrale, il terreno terziario superiore mostrisi ricchissimo di cotali organismi.

La presente Contribuzione è esclusivamente dedicata al genere *Lepralia*, del quale sono illustrate dall'autore e diligentemente disegnate 22 specie diverse. Tra queste citiamo le seguenti affatto nuove: *Lepralia peregrina*, Manz.; *L. fulgurans*, Manz.; *L. strenua*, Manz.; *L. papillifera*, Manz.; *L. clavula*, Manz.; *L. turgidula*, Manz.; *L. elegantula*, Manz.; *L. delicatula*, Manz.; *L. gibbosula*, Manz.; *L. annulatopora*, Manz.; *L. lucernula*, Manz.; *L. cupulata*, Manz.; *L. cheilostomata*, Manz.; *L. obeliscus*, Manz.; *L. scorpioides*, Manzoni.

Digitized by Google

3. — A. E. Reuss. *Paläontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen.*—II° Abtheilung. *Die fossilen Anthozoen und Bryozoen der Schichtenfolge von Crosara.*

(Aus dem XXIX Bande der Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften.)

In questa Memoria l'autore fa conoscere le sue ricerche sulla fauna degli Antozoi e Briozoi degli strati di Crosara, immediatamente inferiori a quelli di Castel Gomberto, e che per i loro caratteri paleontologici si staccano nettamente da questi ultimi. Cotale complesso di strati dividesi nei seguenti membri dal meno antico in basso: 1° Tufo ed argille di Sangonini; 2° Banco di corallo in Contrà Sorghi presso Crosara; 3° Marne a Briozoi di Val di Lonte, Montecchio Maggiore, ecc. ecc. Questa classificazione basata sopra circostanze litologiche, riesce ancora molto evidente se da queste si passa a considerare i caratteri paleontologici della indicata serie di strati.

Negli strati di Sangonini le specie di Antozoi sono assai limitate in numero, ma in compenso ci si presentano con forme caratteristiche, che inutilmente si ricercherebbero fuori di quell'orizzonte. Le specie più ampiamente diffuse e ricche in individui, sono: *Trochocyathus æquicostatus*, v. Schaur.; *Flabellum appendiculatum*, Brongn. Per contrario il tufo di Sangonini è ricchissimo di Briozoi del genere *Eschara*, tra cui principali *E. undulata*, Rss. ed *E. perforata*, Rss. Cotale forma dimostra come quei sedimenti siensi deposti entro le acque basse e tranquille d'un piccolo golfo.

Gli strati di Crosara sono veri banchi corallini in cui dominano le agglomerazioni di polipi in forma di sferoidi irregolari o di funghi: le specie isolate hanno piccolissima importanza, e sopra un totale di dieci specie le principali sono: *Leptomussa variabilis*, d'Arch.; *Trochosmilia Panteniana*, Cat.

L'aggruppamento della fauna di Crosara è il seguente: *Zoantharia aporosa* quaranta specie; *Zoantharia perforata* sette specie; *Zoantharia tabulata* due specie. Presa nel suo complesso, questa fauna ha molta analogia con quella di Castel Gomberto.

Dei Briozoi, che molto abbondanti sono negli strati di Cro-

Digitized by Google

sara, l'autore indica con sicurezza 25 specie per la maggior parte incrostanti i banchi di corallo: di queste specie venti appartengono ai Briozoi chilostomi, e le rimanenti ai ciclostomi; il genere meglio rappresentato è quello delle *Lepralia*.

Gli strati a Briozoi di Val di Lonte e di Montecchio Maggiore, i più profondi della série, posseggono una enorme quantità di avanzi di Briozoi distinti da quelli di Crosara per forme ramose e per rilevanti dimensioni: di Antozoi non si trovano che tracce insignificanti. Le 72 specie di Briozoi studiate dall'autore appartengono per 50 ai chilostomati, e per 22 ai ciclostomati. Questa forma è rimarchevole per l'abbondanza di molte specie appartenenti a generi rarissimi, tra cui i generi: *Scrupocellaria, Batopora, Orbitulipora, Bactridium, Flustrellaria, Acropora* ed *Unicrisia*.

In ultimo da molte considerazioni geologiche l'autore conchiude col collocare questi terreni fra gli strati di Castel Gomberto (miocene inferiore) e quelli di San Giovanni Ilarione contemporanei del calcare grossolano del bacino di Parigi (eocene).

---

4. — TH. FUCHS. *Beitrag zur Kenntniss der Conchylien-Fauna des Vicentinischen Tertiär-Gebirges.* — I° Abth. *Die obere Schichtengruppe, oder di Schichten von Gomberto, Laverda und Sangonini.*

(Aus dem XXX Band der Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften.)

È questa la prima parte delle Contribuzioni allo studio delle conchiglie fossili terziarie del Vicentino, contenente la descrizione delle specie trovate negli strati di Gomberto, Laverda e Sangonini, appartenenti, secondo l'autore, al terreno eocenico.

Nel catalogo dei fossili che precede la parte descrittiva dell'opera sono indicate 221 specie di conchiglie, distinte come segue in quattro gruppi: 1° Tutte quelle specie che infino ad ora non si rinvennero che nel terziario vicentino; sono specie per più gran parte nuove. 2° Quelle specie che anche in altre località si rinvennero, ma finora limitatamente alle formazioni eoceniche superiori. 3° Specie che furono riconosciute altrove non solo nel-

Digitized by Google

l' eocene superiore, ma ben anco in strati più antichi. 4° Specie dell' eocene inferiore che infino ad ora non si riconobbero nel superiore. Di tutte le specie accennate, 130 si conoscono comuni anche ad altre località, mentre 91 sono speciali di quella parte del Vicentino.

All' eocene superiore appartengono 93 specie, di cui 60 sono esclusive di questa porzione del terziario inferiore; all' eocene inferiore invece 72 specie di cui 39 esclusive.

È questo un lavoro di sommo interesse per noi, in grazia della importanza dell' argomento, e della somma diligenza con cui esso è trattato. Speriamo di vedere pubblicata fra non molto la seconda parte, della quale pure ci affretteremo a dare un cenno sommario.

---

5. — J. F. N. Delgado. *Breves apontamentos sobra os terrenos paleozoicos do nosso paiz. Lisböa, 1870.*

Leggiamo con piacere nel numero di gennaio della *Revista de obras publicas e minas,* periodico mensile che pubblicasi a Lisbona, questo primo saggio degli studi che il professor Delgado, altro dei membri del Comitato Geologico del Portogallo, ha da qualche tempo intrapreso nello scopo di stabilire una rigorosa classificazione dei terreni paleozoici di quella regione.

In tutta la penisola Iberica trovansi i terreni antichi assai bene sviluppati, ed il loro studio presentasi irto di difficoltà per le forti dislocazioni alle quali il suolo fu soggetto, e per la complicazione di molte rocce eruttive, accompagnate generalmente da emanazioni metallifere. In Portogallo poi essi formano la maggior parte del suolo, e sono specialmente sviluppati nella parte orientale di quella regione, mentre verso le sponde marine si estendono terreni più recenti: tale massa di terreni antichi non è però continua, ma bensì divisa da una banda granitica in due porzioni, la settentrionale cioè e la meridionale, che assai diversificano fra di loro per forme litologiche.

Dall' esame dei dati paleontologici l' autore deduce l' esistenza di cinque orizzonti fossiliferi ben definiti, che in ordine ascendente sono: 1° Parte superiore del siluriano inferiore (fauna

Digitized by Google

seconda di Barrande); 2° Parte inferiore del siluriano superiore (fauna terza di Barrande?;) 3° Devoniano inferiore (corrisponde allo *Spirifersandstein*); 4° Carbonifero inferiore (corrisponde agli *Scisti a Posidonomie*); 5° Carbonifero superiore (corrisponde al *grès houiller*). Il gruppo N. 4, è il più sviluppato di tutta la serie. Sottostante a tutti questi terreni havvi poi una potente massa di terreni azoici (probabilmente Cambriani) ai quali l'autore dà il nome di *terreno metamorfico.*

Il numero di specie fossili studiate e classificate dall'autore dividesi come segue fra i singoli membri: Siluriano inferiore, specie 98; Siluriano superiore, 8; Devoniano, 15; Carbonifero inferiore, 30.

Nel numero di marzo della stessa Rivista il professor Delgado intraprende a trattare del Terreno Metamorfico che si estende per quasi tutta l'alta provincia d'Alemtejo, prolungandosi di molto verso il Nord. Esso è principalmente composto di scisti lucenti e di calcari granulari metamorfici; più raramente vi appaiono delle quarziti: la stratificazione di tutti questi depositi è assai disturbata da forti oscillazioni del suolo, per modo che lo studio cronologico di questa serie diventa complicatissimo. Per effetto di questi disturbi i terreni in discorso affettano due direzioni distinte assai poco differenti l'una dall'altra, e rispondenti a due linee di sollevamento, di cui la più antica in direzione di N. 15° O., e l'altra di N. 35° O.

La formazione dei calcari cristallini è la più sviluppata di tutte, e ad essa appartengono dei bellissimi marmi varicolori che danno luogo ad una lavorazione di qualche profitto: gli scisti sono parzialmente subordinati ai calcari, e riguardo alla loro composizione si classificano in argilloso-micacei, cloritici, talcosi ed amfibolici; generalmente essi contengono numerose vene e masse di quarzo bianco.

L'autore prosegue nel suo lavoro studiando la disposizione speciale che i vari membri del terreno azoico presentano nelle località ove furono riconosciuti esistenti, ed i rapporti che essi presentano fra di loro e colle rocce eruttive della stessa epoca. Speriamo di vedere fra breve ripreso il corso di queste interessanti note, delle quali continueremo a dare un cenno ai nostri lettori.

Digitized by Google

6. — L. Lartet. *Essai sur la géologie de la Palestine et des contrées avoisinantes telles que l'Egypte et l'Arabie.* (*Paris, 1869.*)

(Annales des sciences géologiques publiées sous la direction de M. Hébert et de M. Milne Edwards. Tome Premier. N. 1 e 2.)

Quantunque numerosi lavori sieno già stati pubblicati sopra la Palestina e le regioni bagnate dalla parte nordica del Mar Rosso, può dirsi che, per quanto ha rapporto coi caratteri fisici di queste terre, esse sono ancora quasi sconosciute: il tutto riducesi a molteplici relazioni di viaggiatori che, poco pratici in siffatto ordine di studi, ci fornirono indicazioni erronee, ovvero per amore di troppo generalizzare i fatti osservati, attribuirono a vasti tratti di paese quella condizione di cose che il più delle volte non rappresentava che semplici accidentalità locali. Per queste ragioni riesce di non piccola importanza la accennata Memoria, nella quale l'autore ci presenta un riassunto delle osservazioni geologiche da esso fatte in Palestina nell'anno 1864 nella qualità di addetto alla spedizione scientifica guidata dal Duca De Luynes.

Dopo un rapido colpo d'occhio sui caratteri fisici, la orografia e la idrografia della Siria, Arabia e Palestina, l'autore passa all'esame particolareggiato della costituzione geologica di quelle regioni. Ed anzitutto parla del granito intersecato da numerosi filari di pegmatite, di diorite e di porfido, e circondato dagli scisti cristallini, che si trova molto sviluppato nell'Arabia Petrea, nella penisola del Sinai fra le due braccia settentrionali del Mar Rosso, e nella catena che in Egitto corre parallela alla riva occidentale di detto mare. Fra le rocce eruttive meno antiche citeremo i porfidi di molte qualità diverse, le dioriti oltre quelle in filoni attraversanti le masse granitiche, ed i melafiri; nè mancano le più recenti rocce vulcaniche come le trachiti, e specialmente i basalti ampiamente sviluppati nella regione posta al S. O. di Damasco, dove inoltre vedonsi molti crateri ben conservati ed allineati in direzione N.E.-S.O.

Passando alle rocce stratificate, l'autore accenna anzitutto alla massa degli scisti gneissici, micacei, talcosi, amfibolici, cloritici ed argillosi, che a guisa di mantello circondano le masse

Digitized by Google

granitiche, e che egli ritiene rappresentanti di tutta quanta la serie paleozoica. I terreni triassici e giuresi mancherebbero completamente in tutta la regione, per modo che dagli accennati scisti si passerebbe immediatamente alle formazioni cretacee, composte da prima di un' arenaria (che secondo l'autore potrebbe anche rappresentare il terreno giurassico superiore), e quindi da calcari marnosi indubbiamente cretacei; di questi calcari, che sono in Palestina grandemente sviluppati, compongonsi le due catene montuose del Libano e dell'Antilibano, non che il suolo nei dintorni di Gerusalemme.

I terreni terziari sono rappresentati alla loro base dal nummolitico, che si trova molto sviluppato in Egitto e soprattutto presso le coste del Mediterraneo e nel deserto di Libia. Il miocenico formato da arenarie rossastre silicee, ritrovasi nelle vicinanze del Cairo e nel deserto di Libia, mentre la Palestina e la Siria ne sono affatto prive. Così pure il pliocenico parrebbe mancare totalmente, a meno che a questo terreno non si attribuiscano parte delle sabbie ed arenarie del Cairo, di dubbia determinazione.

L'autore passa in seguito all'esame dei depositi d'epoca recente che in quelle regioni non sono affatto trascurabili: e specialmente i depositi littorali argillo-sabbiosi che da Alessandria si prolungano per lungo tratto verso oriente, quelli di natura identica che si vedono sviluppatissimi sulle coste del Mar Rosso, quelli del Mar Morto e degli altri laghi salati composti da un' alternanza di gesso, sale e marne, quelli depositati dalle numerose sorgenti termali e saline, e quelli formati dalle sabbie trasportate dal vento. Da queste considerazioni l'autore trova argomento per parlare dei cambiamenti climatologici avvenuti da non molto tempo in quella regione, cambiamenti che ebbero per effetto un abbassamento generale dei bacini d'acqua, insieme ad un impoverimento dei fiumi in relazione colla aumentata scarsità delle piogge: la causa di queste mutazioni dovrebbe attribuirsi in gran parte al diboscamento eseguito sopra grande scala dalle popolazioni arabe, e che ebbe per risultato di spogliare della loro terra vegetale tutti quei monti, lasciando aridi deserti dove prima era rigogliosa la vegetazione.

Digitized by Google

7.—L. Rutimeyer. *Ueber Thal-und See-Bildung, Beiträge zum Verständniss der Oberfläche der Schweiz. Basel, 1869.*

È questa un' opera molto istruttiva e che ha per iscopo di mostrare la relazione che passa fra l' effettiva disposizione delle valli e dei laghi della Svizzera, e quella che si potrebbe dedurre da teoriche considerazioni: tali ordinamenti sono dimostrati identici nel corso dell' opera.

L' autore tratteggia magistralmente il meccanismo delle denudazioni che si operano tanto in rocce dislocate che in quelle tuttora in posto: mostra la grande influenza che la natura della roccia e la disposizione degli strati esercitano sulla forma delle valli prodottevi: prova come anche le valli entro terreni compatti debbano per la maggior parte la loro formazione ad effetti di erosione, e comprova ciò con molti esempi presi dalle Alpi, dimostranti anche una continua alternanza di periodi relativamente tranquilli, con periodi in cui il lavoro dell' erosione ebbe un massimo di energia: infine cerca di stimare l' età relativa delle valli, ed il progresso del loro ampiamento tanto in larghezza che in profondità.

La questione della formazione dei laghi è trattata sotto un punto di vista affatto nuovo. L' autore distingue i piccoli laghi posti sulle sommità alpine e quelli dipendenti dall' azione dei ghiacciai, dai grandi laghi che si trovano regolarmente disposti nelle più basse regioni delle Alpi al Nord e al Sud della gran catena: questi ultimi sono indubbiamente più antichi dei primi. Secondo l' autore i bacini di questi grandi laghi sarebbero gli avanzi del corso di antichi fiumi che direttamente versavano le loro acque nel mare terziario al sortire dalla regione montuosa; e deriverebbero la loro condizione attuale da successivi sollevamenti del suolo sul finire dell' epoca terziaria.

Da ultimo l' autore, come allegati all' opera sua comprovanti la giustezza delle sue vedute teoriche, presenta alcuni brani di classici autori che dimostrano il progresso della formazione delle valli per erosione in terreni nuovi o da poco tempo formati (terreni vulcanici, depositi fluviali, ec. ec.), o citano esempi di disposizioni di valli in altre regioni.

Digitized by Google

L'opera è corredata da una piccola carta geologica della Svizzera a grandi tratti, sulla quale sono consegnati i risultati delle osservazioni fatte dell'autore sulla orografia di quella regione alpina.

---

8. — W. A. Ooster. *Die organischen Reste der Zoophycos-Schichten der Schweizer Alpen.*

(Protozoe Helvetica I. Band. II. Atbh., Bern 1869.)

Questi fossili singolari (*Zoophycos*) che il nostro Massalongo e molti altri paleontologi ritennero come avanzi di piante, sono al presente classificati dai più fra gli animali d'ordine inferiore, o per lo meno attribuiti ad impronte che nella loro origine derivano da animali siffatti.

Secondo la definizione che ne dà l'autore, essi si presentano in forma di larghe striscie contorte secondo una spirale imbutiforme più o meno serrata, o di sottilissime lamine a superficie ricoperta da piccole striscie spirali talvolta parallele fra di loro, tal'altra irregolarmente disposte.

In quanto alla posizione geologica dei *Zoophycos* l'autore cita la loro esistenza in terreni terziarii del versante meridionale delle Alpi; nel cretaceo delle stesse località (*Z. brianteus*, Villa; *Z. Villæ*, Massalongo); nei terreni giurassici inferiori nelle Alpi Svizzere ed in vari punti del suolo francese; in terreni liassici delle stesse Alpi Svizzere, non che in altre località di Francia, d'Italia e di Germania. In America tali resti si estendono anche in terreni molto più antichi, ritrovandosi essi persino negli strati appartenenti al Devoniano.

L'autore dà la descrizione, corredata da buone incisioni, delle specie seguenti, disposte in ordine di età, dalla più antica alla più recente: *Megaladon gryphoides*, Gümb.; *Polycampton alpinum*, Ooster.; *Zoophycos flabelliformis*, Fischer-Ooster.; *Halymenites rectus*, Fischer-Ooster.; *Münsteria*, sp.; *Chondrites*, sp.; *Zoophycos scoparius*, Thiol.; *Zoophycos scoparius*, var.; *Lysensis*, Ooster.; *Zooph. brianteus*, Mass.

Digitized by Google

9. — H. von Dechen. *Geognostiche Uebersichts-Karte von Deutschland, Frankreich, England, und den angrenzenden Ländern.* 2 Ausgabe. *Berlin, 1869.*

Fra le più recenti carte geologiche d'insieme state pubblicate, dobbiamo citare il nuovo lavoro sull'Europa centrale compilato dal dott. H. von Dechen in due fogli nella scala di $^1/_{2,500,000}$. Dalla prima edizione di questa carta (anno 1839) a questa seconda, corre un immenso divario, in causa dei molti progressi fatti negli anni successivi dalla geologia d'Europa; per modo che non si è lontani dal vero dicendo che questa carta non conserva della prima che la sola parte topografica.

Il grado di approssimazione della carta, od in altri termini il numero delle suddivisioni di ciascun terreno, è in diretto rapporto colla piccolezza della scala, di maniera che non vi si trovano moltissimi dettagli che pur riescirebbero importanti, ma che in una carta di tal natura arrecherebbero confusione nei tratti generali.

La cromolitografia eseguita dall'Istituto Litografico di Berlino è opera degna di lode; ed il testo spiegativo che sta annesso alla carta riesce sommamente interessante, giacchè contiene una lista delle più recenti carte geologiche di Germania, Inghilterra, Francia, Spagna, Italia, Austria e Svizzera, e fa conoscere il modo col quale tutte queste carte vennero costruite.

---

10. — H. von Dechen. *Geologische Karte von Deutschland. Berlin, 1870.*

Annunciamo anche la comparsa avvenuta più recentemente di questo importante lavoro del prof. von Dechen. Come l'Autore dichiara nell'opuscolo che sta unito alla carta, egli dovette raccogliere da tutte le parti i migliori materiali per questa sua compilazione, operazione questa che costò molta fatica e non poche difficoltà: d'altra parte riesce a noi molto utile la conoscenza

Digitized by Google

delle fonti principali da cui egli ritrasse i documenti necessari al compimento dell'opera sua, potendosi dire questo un catalogo delle migliori e più recenti carte geologiche che siano state pubblicate in Germania.

Questa bella carta fu eseguita per incarico della Società Geologica di Berlino, e coll'aiuto del Governo prussiano. Essa è divisa in due fogli come quella precedentemente indicata, ed è nella maggiore scala di $^1/_{1,400,000}$, per cui molti dettagli vi si trovano consegnati che in quella non poterono avere posto. La scala dei colori vi è pure mutata, ed a nostro parere essa riesce molto più appropriata alla natura dei terreni rappresentati, per modo che l'aspetto della carta può dare a prima vista una idea abbastanza esatta della generale costituzione geologica di tutta la Germania.

11.—H. Engelhardt. *Flora der Braunkohlenformation im Königreiche Sachsen. Leipzig, 1870.*

È questa un' opera stata di recente premiata dalla Società Jablonowski di Lipsia, e dalla medesima pubblicata. In essa è illustrata la flora fossile di tre distretti differenti: in primo luogo la flora di Seifhennersdorf con 57 specie del miocene inferiore: secondariamente, la flora dei teneri terziarii posti ad occidente dell'Elba con 10 specie di piante dell'eocene superiore: in terzo luogo la flora dei terreni terziarii ad oriente dell'Elba con 24 specie fossili del miocene medio. L'opera termina con una tavola importantissima contenente un elenco di tutte le piante terziarie finora conosciute di Sassonia.

La parte descrittiva è corredata di quindici belle tavole litografate, nelle quali con molta esattezza sono ritratte tutte le specie descritte nell'opera.

NOTIZIE DIVERSE.

Carta Geologica d'Italia a piccola scala. — Ci facciamo un piacere di annunciare come il R. Comitato Geologico sia venuto

Digitized by Google

nella determinazione di pubblicare entro il venturo anno la Carta Geologica d'Italia nella scala di $^1/_{600,000}$, stata compilata dal Professore I. Cocchi nell'anno 1867, ed inviata alla Esposizione Universale tenutasi in quell'epoca a Parigi. Questa carta fu allora eseguita a mano sopra la Carta Corografica dell'Italia Superiore e Centrale pubblicata nella scala indicata ed in sei fogli, per cura del nostro Corpo di Stato Maggiore. La colorazione di questa carta si fece colla scorta di tutti quei materiali e lavori editi ed inediti, che a questo scopo si raccolsero dalle varie parti d'Italia. Le provincie più meridionali della penisola, come pure quelle della Sicilia, non vi si poterono rappresentare perchè, sebbene non mancassero note e memorie sulla costituzione del loro suolo, pure non si avevano per esse carte geologiche di alcuna sorta.

Questa carta sarà divisa in quattro fogli, e verrà tutta eseguita di nuovo, vale a dire che si rifaranno le incisioni della parte topografica, copiandola dalla sopraindicata dello Stato Maggiore, ed introducendovi quelle modificazioni e migliorie che sono rese indispensabili per il nuovo uso al quale tale carta è destinata: la colorazione poi sarà eseguita sopra detta carta a mezzo della cromolitografia. Da ultimo essa sarà corredata da una succinta descrizione, e da due sezioni geologiche prese nelle direzioni longitudinale e traversale dell'Italia.

Noi crediamo che nello stato attuale delle cose questa pubblicazione segni un rilevante progresso nella conoscenza geologica del nostro paese, come quella che ci presenta tutti uniti e nei loro tratti principali i caratteri del suolo italiano, e che raccoglie in un solo concetto il risultato degli studi dei nostri geologici.

Iniziamento dei lavori di rilevamento per la gran Carta Geologica d'Italia. — Potendo ormai il R. Comitato Geologico disporre del personale da esso dipendente per incominciare i proprii lavori definitivi, il medesimo ha stabilito che tali lavori di rilevamento geologico debbano aver principio nel prossimo mese di agosto, dalla quale epoca essi dovranno essere continuati regolarmente. Punto di partenza di questo lavoro sarà la città di Firenze, dalla quale a poco a poco allontanandosi si avrà in mira di completare lo studio d'una porzione di questa provincia. Man-

Digitized by Google

cando tuttora la carta topografica nella scala di $^1/_{50,000}$ che attualmente il nostro Corpo di Stato Maggiore sta rilevando nell'Italia Meridionale, il R. Comitato si servirà per il momento della carta dello Stato Maggiore Austriaco disegnata nella scala di $^1/_{86,400}$ ed ora ingrandita al $^1/_{50,000}$ per mezzo della fotografia.

Terremo in seguito informati i nostri lettori tanto dell'epoca nella quale i lavori saranno incominciati, come del progresso dei medesimi.

Rinvenimento di fossili. — Da informazioni private veniamo a sapere come il nostro geologo comm. Scarabelli Gommi Flaminj abbia di recente trovato nelle *argille scagliose* dell'Imolese due esemplari di ammonite ed uno di inoceramo. La scoperta di cotali fossili in quella estesissima formazione che si stende lungo il versante orientale dell'Appennino, è di una importanza non lieve per la geologia dell'intiera catena, come quella che stabilisce definitivamente come *Cretaceo* tutto l'importantissimo terreno delle *argille scagliose.*

Scoperta di Diamanti in Boemia. — Fecesi questa scoperta sul finire dello scorso anno nelle vicinanze di Dlazkovic, villaggio posto tra Bilin e Lobositz, in Boemia, dove esiste un giacimento di sabbie granatifere lavorate per l'estrazione dei *piropi*, varietà di granato di un bel color rosso. Commista al prodotto della lavatura di queste sabbie, rimarcossi dai lavoratori una piccola pietra sconosciuta, durissima, e di color giallo-verdastro, che sottoposta ad esame si riconobbe essere un piccolissimo diamante del peso di 57 milligrammi ed in forma di esaedro a spigoli rotondati. Dopo di quest'epoca altri diamanti di simil fatta si ritrovarono, benchè assai di rado, in quelle sabbie granatifere.

Quantunque sia questa scoperta di ben poca importanza, pure crediamo bene di segnalarla, essendo indubbiamente questo il primo giacimento diamantifero che in Europa siasi trovato.

I Diamanti dell'Affrica Meridionale. — Notizie venute recentemente dalle regioni meridionali dell'Affrica annunziano come le esplorazioni per la ricerca dei diamanti iniziatavi da poco tempo, aumentano sempre più l'estensione della regione dia-

Digitized by Google

mantifera che già al presente si valuta a migliaia di chilometri quadrati. Il suolo è composto d'un conglomerato calcareo, ed i diamanti vi si trovano sempre sparsi alla superficie: l'ordinario peso di essi varia tra 6 e 13 carati, ma non infrequenti sono i diamanti più grossi fra cui il massimo finora trovato ammonta a 150 carati. Punto centrale delle ricerce è la valle del fiume Vaal presso il confine dello stato del fiume Oranje; quivi i diamanti sono spesso accompagnati da altre pietre dure, come granati, topazi, ec.

Scoperta di Petrolio in Galizia. — Sul pendio settentrionale dei Monti Carpazi e precisamente nelle vicinanze del villaggio Bobrka, esiste una stretta e breve lista di terreno che fu segnalata per la sua ricchezza in petrolio. In tale località ritrovasi la serie seguente di strati: dopo il terriccio vegetale havvi dell'argilla, quindi argilla scistosa, e scisti bituminosi alternanti con strati sabbiosi di piccola potenza dai quali ottiensi sviluppo di gaz e poche tracce di petrolio; a questa profondità (venti metri all'incirca) incominciano le sabbie a grossi elementi e quasi indurite in una arenaria, nelle fessure della quale si trova più abbondante il petrolio; e finalmente seguono gli strati più ricchi composti di arenaria alternante con argille scistose per uno spessore di 15 a 16 metri: gli strati posti inferiormente a questi, quantunque si conservino petroleiferi, pure sono lungi dal raggiungere la ricchezza dei precedenti.

Gli strati petroleiferi hanno direzione da Nord e Sud, ed inclinazione verso Est di pochissimi gradi; inoltre la regione accennata forma quasi un bacino, verso il centro del quale concorrono con disposte inclinazioni gli strati circostanti dai lati di Sud e di Nord.

Giacimento zolfifero nella Luisiana.—Nella traforazione di un pozzo artesiano per ricerca di petrolio in una isola posta allo sbocco di una piccola riviera nel fiume Calcasieu nella Luisiana, trovavasi a partire dalla profondità di 105^{m} la seguente serie di terreni: calcare terroso di color azzurro con conchiglie marine, contenente petrolio e gaz infiammabile, spessore 12^{m},20; calcare cristallino friabile, 18^{m},30; *zolfo puro cristallizzato*, 30^{m},50; strati

Digitized by Google

alternanti di gesso e *zolfo*, 41^{m},80 (in questo spessore trovasi uno strato di *zolfo puro* di 1^{m},50, e più basso un secondo di 3 a 4 metri); da questo punto (207^{m},80) il pozzo prosegue entro gesso compatto sino alla massima profondità raggiunta di 375^{m}.

Tutti questi terreni appartengono alla formazione cretacea.

L'acqua che esce dal pozzo in ragione di circa litri 300 al minuto con pressione di quattro metri d'acqua, è una soluzione di solfuro d'idrogeno con poco gesso e sal gemma: essa viene principalmente degli strati di zolfo.

AVVISO.

CONGRESSO DEI GEOLOGI ALPINI A GINEVRA. — Il Comitato del Congresso dei geologi alpini, ci prega di pubblicare la circolare seguente: scopo di questa pubblicazione è di invitare al Congresso, che si radunerà il giorno 30 del prossimo Agosto a Ginevra, tutti i naturalisti che si interessano dello studio della geologia e della paleontologia delle Alpi, i quali non avessero ancora ricevuto alcun invito.

Monsieur,

Les discussions géologiques dont les Alpes sont aujourd'hui l'objet, ont fait naître, chez quelques naturalistes suisses, l'idée que le moment est favorable pour réunir en un congrès les géologues et les paléontologistes qui s'intéressent à l'étude de ces montagnes. La faveur avec laquelle ce projet a été accueilli en Allemagne et en France a encouragé les soussignés à provoquer cette réunion et leur fait espérer son succès.

Rassembler pendant quelques jours les savants des deux versants des Alpes et des extrémités occidentale et orientale de cette chaîne, afin d'établir des rapports plus intimes entre la science française, la science allemande et la science italienne, tel est notre but.

Nous adressons le même appel à tous les savants des autres pays qui ont contribué à faire connaître la géologie des Alpes et à ceux que l'étude de cette région intéresse. Nous espérons, Monsieur, que vous voudrez bien nous seconder par votre présence.

La ville de Genève est désignée comme lieu de réunion.

Le Congrès durera trois jours, le 31 août, le 1er et le 2 septembre; il se composera de séances générales et d'une ou deux excursions aux

Digitized by Google

points les plus intéressants et les plus faciles à atteindre dans les environs de Genève.

Toutes les communications en accord avec le but de la réunion seront les bienvenues et le champ le plus libre sera laissé à la discussion.

La situation géographique de Genève permettra ensuite à chacun de se rendre à son gré dans les Alpes suisses, dans celles de la Savoie ou du Dauphiné, ou dans la chaîne du Jura.

Nous vous engageons, Monsieur, à arriver à Genève le 30 août; il y aura une réunion familière dans la soirée de ce jour.

B. Studer, professeur à l'Université de Berne,		Membres de la Commission de la carte géologique fédérale.
P. Mérian, » » Bâle,		
A. Escher de la Linth, » Zurich,		
E. Desor, professeur à l'Académie de Neuchâtel,		
A. Favre, » » Genève,		
P. de Loriol.		
O. Heer, professeur à l'Université de Zurich.		
A. Mousson, » » Zurich.		
L. Rutimeyer, » » Bâle.		
E. Renevier, professeur à l'Académie de Lausanne.		
C. Vogt, » » Genève.		
F.-J Pictet, » » Genève.		

Un Comité spécial est constitué à Genève pour l'organisation et la réception du Congrès. Veuillez, Monsieur, lui annoncer si possible avant le 1er août prochain votre intention d'y prendre part. Veuillez aussi lui faire savoir si vous comptez faire quelque communication ou lire quelque mémoire. Dans la première séance le Comité proposera à l'assemblée une distribution des questions et des travaux entre les trois jours de réunion.

En arrivant à Genève et après avoir déposé vos bagages à l'hôtel où vous comptez descendre, vous êtes prié de vous rendre à l'Athénée. Vous y trouverez le programme de la réunion, et le 30 août, dès trois heures, des membres du Comité qui vous donneront tous les renseignements dont vous pourrez avoir besoin.

Au nom du Comité :

F.-J. Pictet, *président*
Alphonse Favre, *vice-président*
Ernest Favre, *secrétaire*
Edmond Sarasin, *id.*

NB. — Toutes les communications doivent être adressées à M. Ernest Favre, rue des Granges, 6, à Genève.

Digitized by Google

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Gastaldi (B.). *Appunti sulla geologia del Piemonte.* Torino, 1853. Un vol. in-4° con tavole. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte.* Torino, 1858. Un vol. in-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Su alcune ossa di mammiferi fossili del Piemonte.* Milano, 1860. Un foglio con tavola. Idem.

(**Id.**) *Sugli elementi che compongono i conglomerati miocenici del Piemonte.* Torino, 1861. Un vol. in-4°. Idem.

(**Id.**) *Antracoterio di Agnana, Balenottera di Cà Lunga e Mastodonte di Mongrosso.* Torino, 1863. Un foglio. Idem.

(**Id.**) *Sulla escavazione dei bacini lacustri.* Torino, 1863. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Istruzioni sulle ricerche geo-paleontologiche occorrenti nei lavori di gallerie e trincee.* Torino, 1864. Un fasc. in-8° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Sulla rescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai.* Milano, 1865. Un fasc. in-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana.* Torino, 1866. Un vol. in-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Alcuni dati sulle punte alpine situate fra la Levanna ed il Rocciamelone.* Torino, 1868. Un vol. in-8° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Scandagli dei laghi del Moncenisio, di Avigliana, di Trana e di Mergozzo.* Torino, 1868. Un fasc. in-4°. con tavole. Idem.

Gaudin (Ch. Th.). et **Strozzi** (G.). *Mémoire sur quelques gisements de féuilles fossiles de la Toscane.* Zurich, 1858. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Contribution à la flore fossile italienne.* Val d' Arno. Zurich, 1859. Un fasc. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Contribution* ec. ec. Massa Marittima. Zurich, 1859. Un fasc. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Contribution,* ec. ec. Travertins toscans. Zurich, 1860. Un fasc. in-4° con tavole.

Gaudry (A.). *Considerations générales sur les animaux fossiles de Pikermi.* Paris, 1866. Un vol. in-8° grande.

Digitized by Google

Geikie (A.). *The scenery of Scotland viewed in connexion with its physical geology*. London, 1865. Un vol. in-8° con carta.

Geinitz. (H. B.). **Fleck** (H.). und **Hartig.** (E.). *Die Steinkohlen Deutschland's und anderer Länder Europa's*. München, 1865. 2 vol. in-4° ed 1 Atlante.

Gemellaro (C.). *Relazione dei fenomeni del nuovo vulcano sorto tra la Sicilia e la Pantellaria*. Palermo, 1831. Un fascicolo in-4°.

(**Id.**) *De Vallis De Bove in Monte Ætna geognostica constitutione*. Catania, 1834. Un fasc. in-4°.

(**Id.**) *Sulla costituzione fisica della Valle del Bove*. Palermo, 1835. Un fasc. in-4°.

Gennari. *Sui fossili dell' argilla plastica di Fangario presso Cagliari*, 1867. (manoscritto).

(**Id.**) *Note paleontologiche sulla Sardegna*, 1867. (Idem).

Geological survey of India (*Memoirs of the*). Calcutta, 1859 e seguenti. Un vol. annuo in 4° con tavole e carte.

Geologischen Reichsanstalt (*Abhandlungen der K. K.*) Wien, 1852 e seguenti. Un vol. annuo in 4° grande con tavole. (Dono dell' I. R. Istituto Geologico Austriaco).

(**Id.**) (*Jahrbuch der K. K*). Wien, 1850 e seguenti. Un vol. annuo in-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) (*Verhandlungen der K. K*). Wien, 1867 e seguenti Un vol. annuo in-8°. Idem.

Gerlach (H). *Die Penninischen Alpen. Beiträge zur Geologie der Schweiz*. Neufchatel, 1869. Un vol. in-4° con tavole. Dono dell' autore.

Gigli (G.) *Discorso sulla zona vulcanica mediterranea*. Napoli, 1857. Un vol. in-8°.

Gioeni (G.). *Saggio di litologia vesuviana*. Napoli, 1790. Un vol. in-8°.

Giordano (F.). *Ascensione del Monbianco ed escursioni nelle Alpi Pennine*. Torino, 1864. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

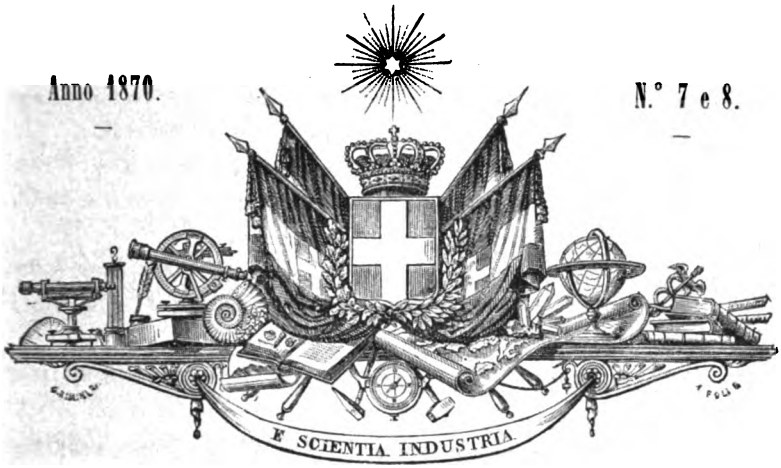
(**Id.**) *Escursione al Gran Cervino nel luglio 1866*. Torino, 1866. Un fascicolo in-8°. Idem.

(**Id.**) *Ascensione del Gran Cervino nel 1868*. Milano, 1868. Un fasc. in-8° con tavole. Idem. (*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

Anno 1870. N.° 7 e 8.



R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 7 E 8.

Luglio ed Agosto 1870.

SOMMARIO.

Note geologiche. — I. Osservazioni sul genere di Cicadacee fossili *Raumeria*, e descrizione di una specie nuova, per T. Caruel. — II. Remarques géologiques sur le calcaire dévonien du Bosphore, par le D.r Abdullah Bey. — III. Sulla geologia del versante meridionale delle Alpi Pennine, per H. Gerlach (estratto). — IV. I rappresentanti dei terreni Carbonifero e Permiano nelle Alpi, per Ed. Suess (estratto).

Notizie bibliografiche.

Notizie diverse. — Ritrovamento di selci tagliate presso Roma. — I fenomeni vulcanici di Santorino. — Le miniere d' oro della Vittoria. — La regione aurifera del Thames nella Nuova Zelanda.

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato. (Continuazione.)

Tavole ed Incisioni. — Tavola fotografica rappresentante la *Raumeria Cocchiana* a pag. 186. — Sezione del calcare devoniano del Bosforo a pag. 189.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Osservazioni sul genere di Cicadacee fossili Raumeria, e descrizione di una specie nuova,

per il Prof. Teodoro Caruel.

Il genere *Raumeria* fu stabilito dal prof. Goeppert nel 1844 nel 2° volume della *Flora von Schlesien* di Wimmer, e poscia

Digitized by Google

illustrato in una sua memoria intitolata: *Ueber die gegenwärtigen Verhältnisse der Paläontologie in Schlesien, so wie über fossile Cycadeen,* pubblicata senza data nè luogo. L'anno dopo (1845) l'Unger ne fece menzione nella *Synopsis plantarum fossilium* a pag. 163, con le sue due specie *Raumeria Schulziana* e *R. Reichenbachiana* create dal prof. Goeppert; e da indi in poi le opere di geologia e paleontologia vegetale hanno ripetuto le indicazioni somministrate dai suddetti scritti originali, senza aggiunte nè modificazioni ch'io mi sappia, fino al recentissimo *Traité de paléontologie végétale* del prof. Schimper, dove a pag. 189 del volume II, comparso in questo stesso anno 1870, si legge, dopo la descrizione del genere e delle due specie, la seguente annotazione: « N'ayant pas vu ces fossiles, je ne puis que copier les diagnoses données par M. Goeppert. »

I due esemplari (di provenienza erratica) stati studiati dal prof. Goeppert per lo stabilimento del genere *Raumeria* e delle sue due specie, erano tutte e due incompleti. L'uno, della *R. Schulziana*, costava di un frammento superficiale di tronco, mancante del corpo legnoso; l'altro, della *R. Reichenbachiana*, era invero un pezzo completo di un tronco di notevole grandezza, ma in tale stato di fossilizzazione da non conservare quasi più alcuna traccia della sua struttura interna. Non ostante ciò, il prof. Goeppert non dubitò di porre il nuovo genere fra le Cicadacee, avvertendo però che desso doveva costituire fra quelle una sezione distinta.

E quanto bene si apponesse l'illustre paleontologo ne abbiamo ora la riprova per la scoperta fatta di un terzo congenere, stato trovato l'anno passato esso pure erratico in Toscana nel pliocene del Valdarno-di-sopra verso San Giovanni, e conservato nelle belle collezioni paleontologiche radunate nel Museo di Firenze per cura del prof. Igino Cocchi, alla cui cortese amicizia devo di averlo potuto studiare e di qui poterne fare l'illustrazione; intitolo perciò la nuova specie a lui, chiamandola:

Digitized by Google

Raumeria Cocchiana.

Questo fossile consta di un pezzo di tronco silicizzato, che anzi a mio credere, rappresenta precisamente l'estremità superiore del tronco stesso per ragioni che dirò più oltre. In cima è smussato e pianeggiante, dalla parte opposta è rotto obliquamente. Nella massima lunghezza ha 24 centimetri, nella larghezza o diametro trasversale 25 centimetri per un verso, e soltanto 19 per l'altro (dove da una parte è restato mozzo) essendochè nel processo di fossilizzazione abbia questo tronco subìta una compressione che lo ha reso di forma ovale invece che cilindrica tanto nel suo insieme, quanto nei vari suoi strati interni.

Al di fuori esso presenta una superficie di colore biancastro, tutta segnata dalle cicatrici delle foglie che una volta lo rivestivano, ma non tutta quanta occupata da esse cicatrici, le quali anzi sono staccate fra di loro, ciò che distingue appunto nella configurazione esterna il genere *Raumeria* dagli altri generi *Clathraria* (*Mantellia*) e *Cycadoidea*, stabiliti parimente sopra tronchi fossili di Cicadacee. Sono quelle cicatrici fogliari tanti alveoli, di apertura pressochè semicircolare, cioè col margine superiore pianeggiante e lungo circa 1 centim. e mezzo, e l'inferiore curvato a semicerchio. Sono disposte in serie elicoidea, la di cui elice generatrice sarebbe da rappresentarsi con una frazione di denominatore molto elevato. In diverse cicatrici l'alveolo anzichè vuoto è riempito dal tessuto del picciuolo fogliare, ch'è molto omogeneo e non presenta fibre manifeste. Fra mezzo alle cicatrici regolari delle foglie trovansi poi qua e là, ma in numero ristrettissimo, alcune altre cicatrici molto più piccole, e rotonde; le quali saranno forse indizi di foglie atrofizzate, e in tutti i casi non parrebbero rimasugli di perule come quelle avvertite in gran copia dal prof. Goeppert sulle due specie da lui descritte.

Esaminato nel suo interno, un taglio trasversale del tronco lo rivela costituito da cinque zone concentriche diverse.

Nel centro sta il midollo, che alla base del pezzo di tronco misura 4 centimetri nel suo massimo diametro, e soltanto 2 cen-

Digitized by Google

timetri e mezzo all'altra estremità; anzi un esame accurato rivela che ivi si chiude in cima, terminando in punta molto ottusa: lo che dimostra appunto che, come dissi più sopra, il pezzo fossile in discorso rappresenta la cima del tronco della pianta. Esso midollo è formato di un tessuto cellulare di cellule a superficie convessa, alquanto allungate nel senso della lunghezza del tronco, e perciò di figura ovale o bislunga, e aventi da 0,^{mm}06 a 0,^{mm}1 di larghezza, e fino a 0,^{mm}2 di lunghezza. In molte havvi un ammasso di sostanza scura nel centro, e là dove il tessuto è divenuto amorfo per la scomparsa dei limiti delle cellule, restano quegli ammassi scuri a renderlo come picchiettato; e di più altri ammassi scuri di apparenza consimile, ma molto più grandi e ben visibili anche ad occhio nudo, e di forma irregolare, si trovano sparsi per il midollo: dessi corrispondono bene a quelli osservati dal prof. Goeppert nella *Raumeria Schulziana*, e possono medesimamente considerarsi quali depositi di materia gommosa o resinosa.

Il midollo è circuito da una specie d'astuccio, largo 1 millimetro all'incirca, e formato da piccole cellule cubiche aventi forse 0,^{mm}05 di lato in media, tutte vuote, e poste in serie raggianti nel senso del diametro del tronco.

Al di fuori di quell'astuccio si presenta una larga zona cellulare simile al midollo, in fatti un secondo midollo esterno. Ha una larghezza di 2 a 3 centimetri. È di struttura simile al midollo interno, ma più compatto, essendo molte delle sue cellule compresse e poliedriche; presenta qua e là gli stessi ammassi scuri. Alla sua periferia poi offre cellule con entro una quantità di granelli trasparenti, che quasi si direbbero di fecola.

Indi viene la zona legnosa, la di cui larghezza varia da 1 a 2 $^1/_2$ centimetri, essendo essa di configurazione molto irregolare, sinuosa e intaccata più o meno profondamente tanto nel suo margine esterno, quanto nell'interno; è però continua e si può distinguere per quanto irregolarmente in diversi strati concentrici. È attraversata da numerosissimi e sottilissimi raggi midollari di cellule simili a quelle già descritte dell'astuccio; ed è composta unicamente di clostri o cellule allungate fusiformi, sulle cui pareti in non poche si vede chiaramente la serie di areole circo-

Digitized by Google

lari col foro trasparente nel centro, che le dichiara cellule areolate, onde vien posto fuori d'ogni dubbio il collocamento del genere *Raumeria* fra le Cicadacee.

La zona legnosa è attorniata da uno strato sottilissimo di scorza, che riproduce la struttura del midollo. Qui termina il tronco propriamente detto. Però al di là della scorza havvi una larga fascia costituita dall'insieme delle basi delle foglie, che vanno a finire nel tessuto del tronco in punta conica ottusa.

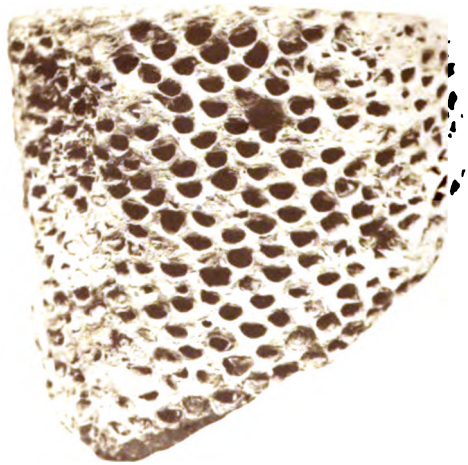
Se vuolsi paragonare la struttura di questa *Raumeria* fossile con quella delle Cicadacee dell'epoca attuale, la si trova diversificare per qualche particolarità da tutti i tipi conosciuti, quali sono stati classati nel noto lavoro del prof. Miquel inserito nella *Linnæa* per l'anno 1844 e negli *Ann. des sc. nat., 3e sér., vol. V;* e così giustificare sempre più l'opinione emessa dal prof. Goeppert, trattarsi di una sezione distinta di quell'ordine.

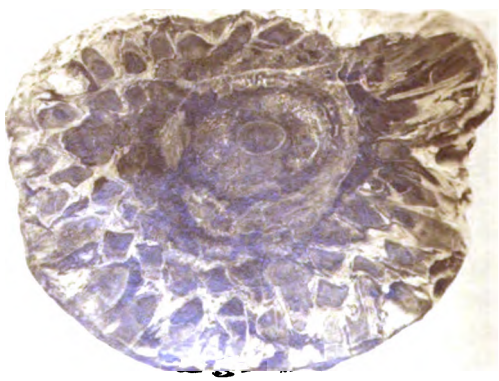
Come ho già detto in principio, la *Raumeria Cocchiana* è stata trovata nel Valdarno-di-sopra, e precisamente nella parte di esso formata dal pliocene lacustre. Però vi era erratica, e deve credersi invece fossile dell'età nummulitica. Tale è l'opinione del prof. Cocchi, fondata sulla doppia ragione, che nel terreno nummulitico trovansi molti altri corpi nello stesso stato, cioè silicizzati, e che le Cicadacee in Europa facevano parte della flora eocenica, mentrechè non se ne trovano nelle sue flore di epoche più recenti, benissimo conosciute per le ligniti mioceniche e i depositi di foglie della formazione dei gessi e della formazione pliocenica.

Oltre la *Raumeria* qui illustrata, sono stati trovati in Italia a mia conoscenza altri cinque tronchi fossili riferiti alle Cicadacee. Uno dell'Imolese fu indicato dal prof. Meneghini (*Nuovi fossili toscani*, pag. 39) col nome di *Mantellia Scarabellii*, ch'è sinonimo di *Cycadoidea intermedia* del Ranzani. Due altri furono trovati, uno nel Veronese e uno nel Bolognese e chiamati dal Massalongo (*Syllabus plantarum fossilium tertiarium agri Veneti*) respettivamente *Cycadoidea veronensis* e *C. Bianconiana*. Due altri infine raccolti nell'Imolese dal senatore Scarabelli-Gommi-Flaminj sono tuttora inediti.

Digitized by Google

L' annessa tavola fotografica rappresenta la *Raumeria Cocchiana*, veduta di fianco e di faccia nel taglio trasversale della sua estremità superiore, ridotta ad $^1/_4$ (in misura lineare) della grandezza naturale.





Raumeria Cocchiana.

Digitized by Google

II.

Remarques géologiques sur le calcaire dévonien du Bosphore,[1]

par le Dr Abdullah Bey.

Plusieurs géologues, et principalement en dernier lieu M. Tchihatcheff dans son travail sur le Bosphore, remarquent : que le calcaire dévonien du Bosphore, caracteristique par sa couleur bleuâtre, ne contient aucune trace de fossiles. Effectivement dans ce calcaire qui se trouve échelonné tout du long des deux côtés du Bosphore depuis Sariany et Boujaukdere jusqu'à Ortaken, et de l'autre côté de Fil-Bouroun jusqu'à Pentek sur la côte de la mer de Marmora on ne remarque ordinairement aucune trace de fossiles: mais des recherches minutieuses, faites pendant mes dernières excursions constatent; que sur quelques points la transition ou transformation de la Grauwake fossilifère de la formation dévonienne en calcaire est évidente et facile à constater; car sur ces lieux qui forment les limites entre la Grauwake et le calcaire, certaines couches de la Grauwake fossilifère dévonienne, qui posent sur le calcaire dévonien, se trouvent transformées en calcaire dévonien contenant encore des fossiles dévoniens soit en étât calciné, ou tout à fait changés et transformés en calcaire.

De cette manière j'ai trouvé à Pentek à Roumeli Hissar et récemment à Kanlidja sur les limites où la Grauwake se trouve en contact avec le calcaire dévonien, que des couches de transition transformées en calcaire dévonien contiennent encore des fossiles dévoniens. Pour constater cette transition ou métamorphose je vous soumetterai une serie des échantillons avec le profil des couches d'où ils ont été pris.

Passant le village de Kanlidja entre Tchibaukly et Kärfess à la rive gauche du Bosphore, et montant la vallée qui conduit au sommet de la montagne, on trouve déjà sur une élévation médiocre, un calcaire dévonien, de la couleur bleuâtre caractéristique, couvert de cristaux de pyrite de fer, dans le quel on

[1] Di buon grado pubblichiamo questa lettera colla quale il Dott. Abdullah Bey accompagnava poco fa alcuni fossili devonici del Bosforo al Prof. Cocchi. La pubblicazione della medesima è resa opportuna dall'importanza dell'argomento per alcuni punti di geologia italiana, la quale non sfuggirà alla attenzione degli studiosi.

Digitized by Google

n'y rencontre aucune trace de fossiles. La couche de ce calcaire s'incline vers la mer de manière qu'elle se trouve vers la caserme au commencement de Kanlidja vers Tchibaukly, presque au niveau de la mer.

Une première couche, au dessus de ce calcaire, à *Térebratula lepida, Orthis striatula, Leptæna geniculata, Spirifer Trigeri,* etc. nous montre la Grauwake en état de transformation en calcaire avec des cristaux de pyrite de fer et des fossiles du même genre qui se trouvent dans les couches supérieures et qui caractérisent la formation dévonienne.

Sur cette couche se trouve *une seconde,* qu'on pourra signaler comme *couche de transition de la Grauwake fossilifère en calcaire dévonien,* où les fossiles caractéristiques de la formation dévonienne se trouvent en état de calcination d'une couleur blanchâtre. Les fossiles sont: *Spirifer Pellicoi, Athyris concentrica, Leptæna geniculata, Pleurodyctium constantinopolitanum, Crinoides,* etc.

Une troisième couche, se trouve déposée au dessus de la précédente: elle se compose de schistes argileux colorés plus ou moins par l'oxyde de fer avec des fossiles, d'une couleur brune ou rougeâtre caractéristiques de la formation dévonienne des genres : *Cryphaeus, Spirifer, Leptæna, Productus, Orthis, Pleurodyctium, Cyathophyllum,* etc. (*Cryphæus pectinatus, Loxonema sp., Spirifer subspeciosus, Sp. flabellaris, Leptæna geniculata, L. Tchihatcheffi, L. mucronata, Ortis Gervillei, O. infundibuliformis, O. frondosa, O. emarginata,* etc.)

Une quatrième couche se trouve au dessus de la précédente, qui se continue jusqu'au sommet de la montagne formée sur certains lieux de 15 jusqu'à 20 assises superposées les unes aux autres, plus ou moins épaisses, pétries des fossiles entre-mêlées des couches de schistes argileux. Ces couches sont remplies de fossiles d'une couleur jaunatre par décomposition des matières animales, résidues des mollusques, et par l'influence de l'oxyde de fer (ocre jaune et rouge), qui se trouve mêlé avec les schistes argileux. Ces couches sont si riches en fossiles que j'ai déjà trouvé plus de 200 espèces dans ces localités. Les principaux fossiles sont : *Orthis peltoides, phylloides, orbicularis; Leptæna versicolor, punctata, geniculata, mucronata ; Spirifer sub-*

Digitized by Google

speciosus; Orthis infundibuliformis; Athyris concentrica, Pentamerus sp., Cryphaeus sp., Phacops sp., Pheurodictium constantinopolitanum, Crinoides sp. etc.

Comme résultat de cette suite d'échantillons géologiques il est constaté que la Grauwake fossilifère (schiste argileux) dans les parties supérieures a été par l'influence du temps de la pression, des atmosphères, de la décomposition des matières calcaires qui se trouvent dans les coquilles dont les schistes argileux sont remplies, et par l'influence de l'oxyde de fer, transformée successivement en calcaire fossilifère et dans les parties les plus profondes en calcaire dévonien, où les traces des fossiles entièrement décomposés ne sont plus à reconnaitre.

Constantinople Pera, le 6 mai 1870.

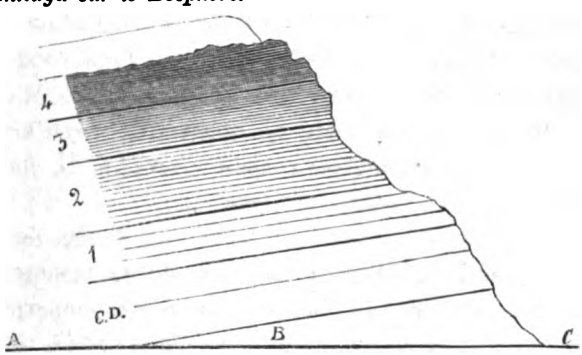
Dr Abdullah Bey
Colonel et Médecin d'Etat Major
de l'hopital de la Garde Impériale de Haydas Pacha.

Ptofil ou Coupe transversale des couches de la formation dévonienne au dessus du calcaire dévonien en 4 groupes principaux et distincts démontrant la transition de la grauwake fossilifère en calcaire dévonien bleuâtre sans fossiles à Kanlidya sur le Bosphore.

A. Kärfuss.

B. Kanlidja.

C. Tchibaukly.



Livello del Mare.

4. Grauwake avec 15-20 couches fossilifères; les couches plus ou moins épaisses.
3. Grauwake avec fossiles plus ou moins colorés par l'oxide de fer.
2. Couches de transition de la grauwake ou calcaire dévonien avec des fossiles en état de calcination blanchâtres.
1. Calcaire fossilifère avec des fossiles transformés en calcare, avec cristaux de pyrite de fer.
CD. Calcaire dévonien blanchâtre avec crystaux de pyrite de fer, sans trâces de fossiles (caracteristique dans le Bosphore du terraine dévonien).

Digitized by Google

III.

Sulla Geologia del versante meridionale delle Alpi Pennine.

(Estratto dall'opera del signor H. Gerlach, *Die Penninischen Alpen;* pubblicata nel Vol. 22 delle *Memorie della Società Svizzera di Scienze Naturali*).

Comprendono le Alpi Pennine tutto quel tratto della gran catena che dal Col di Ferret si stende sino al Sempione, essendone segnati i confini: all'ovest dalla gran massa del Monte Bianco, al nord, dalla valle del Rodano, al sud in prima dall'alto corso della Dora Baltea sino a Saint Vincent, poscia da una linea retta che dalle valli di Challant e di Gressoney dirigesi verso Arona, ed all'est dal Lago Maggiore da Arona a Pallanza e quindi da una linea quasi retta che si prolunga sino alla Val Bedretto. La direzione della cresta mediana è approssimativamente da S.O. a N.E.; essa è profondamente solcata da frequenti colli o passaggi, che mettono in comunicazione la valle del Po con quella del Rodano: il meno elevato di questi è il passo del Sempione (2020^{m}).

Due masse principali si distinguono in questa catena, e sono quelle della Dent Blanche e del Monte Rosa.

Molte catene secondarie o trasversali si staccano dalla centrale, tra cui principali quelle che separano fra di loro le valli di Valpellina, Valtournanche, Challant, Gressoney, Sesia, Anzasca, Antrona, Bognanco, Vedro, Devera, ed Antigorio.

Depositi recenti. — *Morene.* — Segnano queste i punti di massimo avanzamento dei ghiacciaj sia nel senso della direzione che in quello dell'altezza, e distinguonsi in laterali, frontali e mediane, situate in località più o meno lontane dai limiti attuali dei ghiacciaj. Esse sono composte di ammassi detritici talvolta allo stato di sabbia a minutissimi elementi, tal'altra in quello di massi a grandi dimensioni: il più sovente esse constano di elementi di tutte le grossezze insieme accatastati confusamente, come vedesi specialmente nelle morene frontali; circostanza questa che insieme alle striature e levigazioni di alcuni massi, caratterizza eminentemente questa specie di depositi. La natura delle roccie componenti le morene è un sicuro indizio della provenienza dei

Digitized by Google

materiali che le compongono, e quindi del ghiacciajo che ad esse diede origine.

In generale le morene si trovano allineate lungo i fianchi ed allo sbocco delle già citate valli nella pianura, e la loro potenza ed estensione è proporzionata all' ampiezza della valle da cui dipendono.

Alluvioni. — Si distendono queste in fondo alle valli e per tutta l' ampia pianura sottostante: caratteristiche di questi depositi sono, una regolare stratificazione, le forme arrotondate degli elementi che li compongono, e le sempre scemanti dimensioni dei medesimi di mano in mano che dalle alte regioni si spingono nelle parti meno inclinate della pianura. Nella regione che noi ora consideriamo tali depositi derivano la loro origine massimamente dai tre grandi fiumi che vi esistono, e cioè dalla Dora, dalla Sesia e dalla Toce.

Scoscendimenti. — Anche questa forma speciale di depositi è rappresentata nelle Alpi Pennine, e fra i molti scoscendimenti citeremo quello importantissimo del Monte Pozzolo che avvenne nel giugno del 1642 in Val d' Antrona presso il villaggio di Antrona Piana, determinando la formazione d' un piccolo lago. La massa di questo scoscendimento misura 1 chil. in larghezza e 2,5 in lunghezza, ed è attualmente coperta da vegetazione.

Rimarchevoli, ma che rimontano a tempi antistorici, sono quelli di Crodo in Val Antigorio, di Campo e Bosco in Val Maggia, di Saint Jacques e Brusson in Val Challant, di Torgnon in Val Tournanche, di Chambave in Val d' Aosta, e di Etroubles in quella del Gran San Bernardo.

Depositi postpliocenici. — Questi sono assai evidenti sul versante meridionale delle Alpi Pennine, regolarmente disposti allo sbocco delle grandi valli, ed in generale ricoperti dalla alluvione recente.

Alluvione postpliocenica. — Traccie di questo deposito si ritrovano in tutte le valli, quantunque non siavi mai accumulato in grandi masse. Le località più importanti a questo riguardo sono la Valle di Intra, le vicinanze di Omegna, e la Val Vevera presso Invorio.

Nella prima di queste valli rimarcasi presso Trobaso e Cambiasca un terrazzo glaciale dell' altezza d' un centinaio di

Digitized by Google

metri all'incirca, intersecato dal torrente San Giovanni: più oltre verso Unchio si vedono i resti d'un terrazzo dipendente dal torrente San Bernardino. Nelle vicinanze della Plata di Castagnola sulla strada che da Intra conduce a Pallanza, rimarcasi una piccola altura che alla base consta per 3^{m} di una argilla sabbiosa racchiudente molti pezzi di legno appiattiti, che ne dimostrano l'origine torrenziale e recente: superiormente per una potenza di 10 a 12 metri havvi un ammasso di ciottoli che appajono identici a quelli del torrente presso Intra.

Il terrazzo di Omegna giace in riva al Lago d'Orta fra le due foci dei torrenti Bagnella e Strona: esso appare formato da due gradini distinti, di cui il primo elevasi per 10^{m} all'incirca sul letto dello Strona, ed il secondo con un'altezza di 50^{m} vedesi verso ponente appoggiato al monte di Cireggio. Questo terrazzo è composto di ghiaja grossolana derivante dai micascisti che dominano superiormente a quella località.

Finalmente al piede delle montagne che stanno fra il Lago Maggiore e quello d'Orta abbiamo in Val Vevera i depositi che da Invorio superiore, per Invorio inferiore e Paruzzaro si stendono sino a Oleggio Castello. L'altezza di questo terrazzo sul letto della Vevera è di 50^{m} presso Invorio superiore, e varia assai poco insino ad Oleggio Castello: esso consta di strati alternanti di sabbie e di ciottoli composti di quarzo, scisti micacei ed anfibolici, gneis, diorite, e raramente di porfido rosso. Sopra di esso riposano grossi massi erratici.

Terreno Erratico. — Valle della Toce. — Il terreno erratico di questa valle deriva dai ghiacciai del Monte Rosa, del Fletschhörn, del Monte Leone e dei monti della Binnenthal, discendenti per le valli di Antigorio, Vedro, Bognanco, Antrona ed Anzasca, per riunirsi in un solo nella valle della Toce. Da questo partivano diversi rami secondarii, tra cui quello che all'est di Domodossola per la Val Vigezzo dirigevasi alla valle del Ticino. Il ramo principale dividevasi più sotto al Monte Motterone in due braccia, l'uno orientale che verso Pallanza congiungevasi al ghiacciaio del Ticino, e l'altro più occidentale che riempiva il bacino del Lago d'Orta.

Nella parte più elevata della valle mostrasi pochissimo sviluppato il terreno glaciale. Nella Valle Antigorio poco al di

Digitized by Google

sotto di Aleccio rimarcasi a 700^{m} d'altezza dal fondo della valle una lunga striscia di morena laterale; una seconda analoga si vede nella Val di Vedro superiormente al villaggio di Simplon.

I grossi depositi glaciali vedonsi nella parte più bassa della valle, e si distinguono nettamente sul versante dei monti che dividono il Lago Maggiore da quello d'Orta. Dal lato orientale vedesi tra Feriolo e Baveno una massa di terreno erratico dell'altezza di 50^{m} e larghezza di 300^{m} limitata dal lago al nord, e dai monti granitici al sud; essa consta essenzialmente di una massa sabbiosa con ciottoli di quarzo e con blocchi di altre roccie, tra cui primeggiano i gneiss e le amfiboliti che si ritrovano in posto nella valle d'Ossola inferiore. Sotto Baveno non si ritrovano più che sparsi massi erratici elevati di 400^{m} a 600^{m} sul livello attuale del lago, formanti quasi una linea morenica che dal Monte del Zughero continua sino al Monte dell'Arbujera, massa erratica analoga a quella già accennata di Feriolo: da questo punto la formazione si abbassa verso Collazza nella Val Vevera, e per Invorio si spinge sino ad Oleggio, dove forma una serie di colline moreniche frontali in cui dominano ancora il gneis della valle Antigorio, con una altezza massima di 118^{m} sul Lago Maggiore.

Il braccio occidentale del ghiacciaio della Toce, che era di potenza poco inferiore al primo, si dipartiva da questo a Gravellona e, dirigendosi verso Omegna, andava ad estendersi nell'attuale bacino del Lago d'Orta. Traccie di terreno erratico vedonsi sulla sinistra del lago presso i villaggi di Armeno, Miasino, Ameno e Bolzano, e dall'altra parte presso Quarna inferiore, Pogno e Bugnate. Più basso havvi la linea delle morene frontali che con una larghezza variabile da 1 a 2 chil. si estende da Alzo sino a Buccione; presso quest'ultima località essa è intersecata dalla ferrovia Novara-Gozzano. Parimente glaciale è tutto il terreno ondulato che stendesi all'ovest ed al nord di Gozzano sino al piede dei monti, e che dalla natura delle roccie componenti mostrasi derivare in parte dal ramo del lago. d'Orta, ed in parte direttamente dal ghiacciaio della Val d'Ossola.

Valle della Sesia. — Poco sviluppato è in questa valle il terreno glaciale, e non vi forma che pochi lembi isolati: tra questi

Digitized by Google

citeremo quelli di Alagna, di Scopello e di Sabbia in Val Mastallone.

Valle della Dora Baltea. — Posta questa al confine delle Alpi Pennine colle Graje, e quasi come punto di riunione degli immensi ghiacciai che discendevano dalle più eccelse cime delle Alpi, presenta grandemente sviluppato il terreno erratico che vi termina con un imponente sistema di morene frontali presso Ivrea.

Nell'alta valle vi è molto sviluppato, dapprima sulla sinistra da Aosta sino a Nus, raggiungendo a Quart l'altezza di 200^{m} sul livello della Dora; ricopre poscia tutto il pendìo dei monti presso Verrayes; rimonta pel grande tratto la Valpellina sino al paese dello stesso nome, e nella Val Tournanche si spinge sino al villaggio di Torgnon.

Terreno Giurese e Liassico. — Di questo terreno, assai meschinamente rappresentato nel versante italiano delle Alpi Pennine, non citeremo che alcuni lembi liassici presso Arona, composti d'un calcare bianco dolomitico che ricopre il porfido rosso di quella località: con uno spessore assai limitato, esso si estende pel tratto di due chil. circa verso ponente, scomparendo poscia sotto il terreno erratico ed alluvionale, e mostrandosi più tardi a giorno presso Invorio superiore e al N. E. di Gozzano. In quest'ultima località il terreno in discorso è formato da una alternanza di conglomerato rossastro e d'un calcare, in cui si rinvennero alcune specie di terebratule appartenenti al Lias: la stessa disposizione vedesi presso Invorio inferiore, dove il conglomerato è composto da pezzi calcarei insieme commisti con porfidi e scisti identici a quelli che presso Arona mostransi sottostare alla già citata dolomite.

Terreno Triassico. — Distinguiamo sul nostro versante alcune forme tipiche litologiche di questo terreno che si possono classificare nei gruppi seguenti: 1° Scisti lucenti; 2° Dolomiti; 3° Gessi; 4° Calcari affumicati; 5° Quarziti.

Scisti lucenti. — Forma questo terreno nelle Alpi Pennine due zone pressochè parallele in direzione N. E., di cui la prima da Cramont presso Courmayeur nell'alta valle d'Aosta, con larghezza da 2 a 4 Chil., corre per la valle del Rodano sino a raggiungere il gruppo del San Gottardo; e la seconda situata a S.E. della precedente, parte parimenti dalla Val d'Aosta, e con molta

Digitized by Google

larghezza si dirige verso il gruppo del Monte Rosa che circonda, dividendosi in due rami.

Le principali specie di roccie che in queste zone si rincontrano, sono tre, cioè gli scisti argillosi oscuri, i calcari grigi scistosi, ed i calcari compatti.

Gli scisti argillosi lucenti di colore variabile dal grigio al nero-grigiastro, contengono per l'ordinario piccole fogliette di mica oscuro; talvolta sono assai fissili e passano a vere ardesie lucenti come quelle di Brieg nel Vallese.

In Val Bedretto contengono dei granati di color bruno soventi volte in cristalli perfetti. In prossimità dei depositi calcarei che stanno inferiormente, essi passano insensibilmente dapprima a degli scisti marnosi, e poscia a veri calcari scistosi di colore azzurrognolo o grigio-oscuro pochissimo lucenti: lo spessore degli straterelli calcarei va sempre più aumentando coll' avvicinarsi ai calcari compatti sottostanti. Come accidentalità abbiamo delle pagliette di mica e di talco negli scisti argillosi, e piccoli nuclei di quarzo vitreo nei calcari.

Dolomiti. — Presentasi la dolomite con color bianco, o bruno-grigiastro, raramente azzurrognola, a struttura poco compatta, contenente talvolta piccoli cristalli romboedrici e traccie di mica bianco. La varietà bianca ritrovasi nell' alta Val Formazza presso il Passo di San Giacomo, come pure nella Val Bedretto; in questa roccia ritrovansi sparsi piccoli cristalli di pirite, blenda, realgar, rutilo, barite, tormalina, quarzo e spato calcare. Una varietà più grigiastra ed azzurrognola vedesi in piccoli giacimenti all' est ed al sud della gran massa della Dent Blanche, e proseguente lungo le falde del Monte Rosa sino a Bognanco.

Gessi. — Mostrasi il gesso in diversi banchi irregolari, paralleli, sovente interrotti, correnti dall'alta Val d'Aosta sino nella Val Bedretto: esso è visibile ad oriente di Courmayeur, e nella Valle Ferret, per la quale passa nel Vallese dove assume la sua maggior potenza. Esso è di color bianco, o grigio, o bruno-giallastro, talvolta compatto: contiene ordinariamente traccie di mica, e più raramente piccoli nuclei piritici e cristalli di gesso, di celestina e di quarzo.

Calcari affumicati. — Trovansi particolarmente sviluppati nelle vicinanze del gesso ed associati al medesimo. Il colore ne è

Digitized by Google

grigio, o giallastro, o bruno, e la struttura quasi compatta: la composizione varia tra il calcare affumicato e la dolomite. Questo deposito contiene molto di sovente racchiusi dei pezzi di quarzo e di scisti cristallini: mostra raramente traccie di stratificazione, essendo disposto quasi sempre in forma di ammassi sorgenti isolatamente dai terreni che lo circondano.

Quarziti. — Di color bianco e grigio, raramente grigio-verdastro: constano d'una massa di quarzo granulare contenente numerosi nuclei di quarzo puro: molto frequenti sono le fogliette di talco color grigio-verdastro, accompagnate talvolta anche da mica, e più raramente da nuclei feldispatici. Talvolta la roccia assume la struttura d'uno scisto quarzoso. Sul versante italiano essa vedesi nella Valle d'Aosta formare una striscia interrotta nella direzione della Val Tournanche.

Scisti metamorfici. — *Scisti metamorfici più recenti.* — Comprendono questi il grande gruppo scistoso che sta collegato agli scisti lucenti già accennati intorno alla massa centrale della Dent Blanche, e parzialmente anche a quella del Monte Rosa: sì fatto terreno trovasi sul versante meridionale nelle Valli di Gressoney, Challant, Tournanche e Saint Barthélemy, e da Ollomont sino a Bognanco ed Antrona.

Le roccie principali sono gli scisti cloritici, talcosi ed amfibolici, soventi intersecati da giacimenti di serpentino.

Gli scisti cloritici sono i più sviluppati: di color verdastro o bigio-verdastro più o meno oscuro, contengono talvolta dei sottili filaretti di quarzo disposti secondo la stratificazione, e più di sovente piccoli noduli di feldispato di color bianco o bigio-verdastro: appaiono anche alcune vene di epidoto, e più raramente cristalli di magnetite. Da ultimo vedesi qualche foglietta di mica insieme con talco.

I talcoscisti, pochissimo sviluppati sul versante meridionale, sono di colore grigio chiaro o grigio verdastro, e contengono sovente filaretti di quarzo e feldispato bianco. Le masse di talco lamellare ritrovansi in piccoli nidi irregolarmente disposti.

Gli scisti amfibolici sono molto sviluppati in vicinanza dei cloritici, e sono quasi sempre in correlazione coi serpentini nelle vicinanze del gruppo del Monte Rosa e nella Val Tournanche. Di questa roccia distinguonsi tre varietà secondo la struttura o

Digitized by Google

bacillare, o scistosa, o compatta. La varietà scistosa, che è quella preponderante, presentasi con colore verde oscuro variante sino al nero: vi si ritrovano il feldispato in piccoli noduli, e più sovente in striscie biancastre: negli esemplari più oscuri trovansi di sovente piccoli filaretti di epidoto, e granati neri e rossi talvolta con forme cristalline perfette. Presso il contatto cogli scisti cloritici, come in Val Tournanche, la roccia contiene anche piccole fogliette di mica trasparente, e piccoli filari di calcare spatico.

Le tre indicate categorie di roccie scistose sono anche caratterizzate da giacimenti metalliferi di piriti di rame e di ferro. Citeremo fra questi i giacimenti di Ollomont, Alagna, Zinal, Bognanco, Antrona, e San Marcello.

Frequentissimi sono nella zona scistosa sovraindicata i giacimenti di serpentino, per lo più in larghe masse irregolari. Esso si mostra attorno alla massa centrale della Dent Blanche, specialmente nelle Valli Tournanche e San Barthélemy; meglio ancora ad occidente del gruppo del Monte Rosa, dalla Bocchetta d' Alagna infino a Saas, e dal lato d' oriente nelle Valli di Bognanco e d' Antrona: parimenti lo vediamo presso l' ospizio del Sempione, sul Bortelhorn, sul Cervendone e sull' alta catena che si stende fra Devero e Binnen.

La roccia serpentinosa è di color verde grigio passante al verde oscuro, compatta e qualche volta scagliosa: spesso è attraversata da filamenti di asbesto color verde-chiaro, più di rado da labradorite e diallaggio. La struttura ne è talvolta compatta, tal' altra scistosa: quest' ultima varietà che è la meno frequente, contiene spesso piccole masse di scisto cloritico.

Scisti metamorfici più antichi. — Sul versante italiano presentansi queste roccie in due località distinte di cui tratteremo partitamente.

Formazione scistosa di Val Devero. — In questa importante formazione si distinguono due lembi principali, il settentrionale cioè ed il meridionale. Il primo, che è anche il più apparente, mostrasi presso la biforcazione della Val Antigorio, passa sopra Croveo in Val Devero, dove si stende ampiamente ad oriente sino alla massa di gneis della cascata della Toce e di Peccia, e ad occidente per Val Bondolo sino a Cistella, Diveglia e Gondo.

Digitized by Google

Presso questa ultima località esso si attacca al lembo meridionale, il quale ripiegandosi si stende sopra Crevola e passa all'oriente d'Antigorio. Un piccolo lembo isolato ed intermedio ai due accennati stendesi ad occidente di Val Antigorio verso Val Cherasca.

Le roccie dominanti sono gli scisti micacei ed i calcareo-micacei, con calcari cristallini e dolomiti subordinati: raramente vedonsi piccoli lembi di scisti amfibolici.

Gli scisti micacei mostransi nella parte inferiore del terreno presso Crodo e Cherasco, e nel lembo meridionale: si compongono di mica limpido e lucente e di quarzo bianco granulare, con granati rosso-bruni o neri nella parte più elevata. Nelle parti nordiche di Val Diveglia sino nelle Valli Bedretto e Peccia, lo stesso scisto mostrasi molto più cristallino e contiene più di sovente mica oscuro, orneblenda, e vene di calcare spatico, formanti talvolta delle cavità ripiene di calcare e quarzo cristallizzati.

Lunghe striscie di calcare cristallino e dolomitico si distinguono lungo i lembi delle masse scistose: la loro potenza è molto irregolare e varia da pochi metri sino a 50 e talvolta anche 100 metri. Il colore varia dal bianco al grigio ed al grigio-azzurrognolo: la struttura ne è a grana grossolana e sovente lamellare nel calcare, mentre nella dolomite la grana è molto più fine: quest'ultima può vedersi a Malioggio ad oriente di Crodo, sopra Salecchio verso il Lago Busino, presso Campo in Val Bavona, e sopra Devero sino al Lago Lebendun. Il calcare invece mostrasi generalmente ai confini del lembo meridionale come presso Crevola, ma eziandio nel lembo settentrionale forma una striscia da Gondo, a Punta del Teggiolo, Cistella, Goglio ed Agaro: da ultimo havvene un giacimento ad occidente di Crodo ed al nord di Baceno e Premia.

Lo scisto amfibolico trovasi solamente sui monti ad oriente di Antigorio, al Passo della Scatta, ed alla Forca di Bosco: esso ha struttura bacillare, di colore verdastro o verde-oscuro, con fogliette di mica bruno e traccie di calcare. Altri piccoli giacimenti se ne trovano subordinati agli scisti micacei, come presso Crodo ed alla gola di Gondo.

Micascisto di Orta. — Una prima parte di questa formazione

Digitized by Google

stendesi al nord del golfo di Pallanza e del lago di Mergozzo; una seconda più evidente fra il lago d'Orta ed il Lago Maggiore; ed una terza più piccola al sud-ovest del lago d'Orta.

In tutti questi tratti la roccia in discorso si mantiene quasi perfettamente la stessa. Il mica vi è molto lucente e limpido, di colore ordinariamente grigio, mescolato sovente con una varietà bruna e nera: il quarzo di color bianco o grigio, con struttura granulare, è accompagnato sovente da poco feldispato. Frequenti vi sono i granati rossastri come ad occidente di Baveno e nel basso della valle Vina.

Piccoli giacimenti metallici trovansi nella zona distesa fra i due laghi: filoni di galena e blenda a ponente di Brovello e Gignese, filoni quarziferi con pirite cuprica presso Baveno.

Caratterizzata è questa formazione dalla presenza di roccie eruttive che trovarono uscita attraverso la medesima: queste sono il porfido quarzifero al sud, ed il granito al nord; intorno ai quali si stendono da ogni parte, quasi mantello, gli strati scistosi.

Formazione del Gneis. — Forma il gneis quasi una appendice agli scisti coi quali passa insensibilmente, avendosi gneis talcoso o micaceo, a seconda che trattasi di scisti della stessa natura.

Accennando solamente al gneis talcoso della massa centrale della Dent Blanche che fa seguito agli scisti delle valli d'Ollomont, Valpelline, Saint Barthélemy e Tournanche, tutte confluenti della Val d'Aosta; passiamo in rivista i vari gruppi di gneis micaceo che sono sviluppati nella parte orientale del versante italiano delle Alpi Pennine, cioè intorno al monte Rosa.

Questa formazione componesi di due lembi, l'uno superiore, l'altro inferiore, entrambi diretti da nord a sud nell'alta valle della Toce: componesi il primo, il più recente dei due, di una lunga serie di masse di gneis talvolta isolate, mentre il secondo forma una lunga striscia non interrotta.

Formazione superiore. — *Gneis di Crodo.* — Piccola massa isolata che al nord di Crodo, presso il confluente della Toce col Devera, sorge dalla massa dei micascisti, formando sotto di essi una piccola volta che, messa a nudo dall'erosione, elevasi per 100 o 150 metri dal basso della valle. La roccia componente è un

Digitized by Google

gneis granitico a piccoli elementi, color grigio-chiaro, composto di un feldispato bianco sublamellare, di quarzo limpido in piccoli nuclei, e d' un mica nero od anche grigio-chiaro, che assume una peculiare disposizione quasi di piccoli strati: nelle parti superiori vedonsi spesso delle punte di pirite.

La composizione ne fu trovata da Scheerer come segue:

Silice	75,90
Allumina	12,95
Ossido di ferro	1,31
Calce	1,48
Magnesia	0,16
Potassa	5,12
Soda	2,39
Acqua	0,40
Totale	99,71

Gneis di Lebendun. — Osservasi questa seconda massa isolata sul Monte Cistella, dove elevasi per ben 100^{m} sui micascisti e calcescisti che la circondano, e di nuovo sull'Alpe di Devero, da dove stendesi ad oriente sino sotto il lago Busino: da questo punto essa si fa più potente e, piegando al N.E., riappare sulla Cima Rossa, attraversa la valle di Lebendun, e si allarga ad oriente sui monti di Basodino e Fiorina, apparendo da ultimo al nord di Campo della Torba, dove si nasconde sotto gli scisti. La direzione generale ne è da S.O. a N.E. con inclinazione verso N.

Nelle parti estreme componesi la roccia d' un gneis color grigio-chiaro e molto scistoso con mica trasparente o nero, mentre nella porzione mediana il gneis si avvicina ad un vero granito contenente bianco feldispato, con quarzo bianco-grigiastro e con mica nero o trasparente.

Gneis della Binnenthal e di Monte-Leone. — Questo gruppo è separato dal precedente dalla formazione scistosa di Devero: la sua massima ampiezza è di 7 chil. circa dal Passo di Boccareccio al monte Ofenhorn in linea Ovest-Est: al primo di detti punti esso dividesi in due rami, di cui quello di S.O. va a formare la gran massa del Monte Leone.

La composizione della roccia è poco diversa della preceden-

Digitized by Google

te: l'analisi fatta da Scheerer sopra un pezzo proveniente dal Ponte di Crevola, diede

Silice	75,32
Allumina	13,32
Ossido di ferro	2,25
Calce	0,95
Magnesia	0,43
Potassa	5,09
Soda	2,22
Acqua	0,40
Totale	99,98

Gneis del Monte Rosa. — Non molto ad occidente del Monte Leone questo gneis compone la gran massa centrale del Monte Rosa, sorgente dagli scisti che tutta la circondano; e raggiungente nel Pizzo Dufour la massima altezza di 4638^{m}. Essa comprende verso oriente i monti Turlo e Moro separati dalla profonda Val Anzasca e dal Circo di Macugnaga, e da questa parte si stende sino alle alture presso Bannio, e più lungi sino a Santa Maria ed a Onsernone.

Questo gneis conserva una composizione analoga a quella degli altri gruppi già citati: esso è a piccoli elementi, e composto da una mescolanza di feldispato bianco o bianco-grigiastro con poco quarzo e con piccole fogliette di mica limpido, ovvero grigio-verdastro; la struttura che è decisamente scistosa in vicinanza dei micascisti che lo circondano, si fa poscia a poco a poco più vicina a quella d' un vero granito nelle parti più elevate, dove appare una varietà di mica più oscuro: come accessorio havvi raramente della tormalina in piccoli aghi molto prolungati.

Rimarchevole è questo gruppo pei frequenti filoni di pirite semplice od arsenicale, come quelli che affiorano al colle e nella valle delle Pisse, al nord di Alagna, al disotto di Macugnaga, presso Pestarena, al nord di Pontegrande, e più lungi ancora nella Val d' Antrona.

Gneis della Val Sesia. — È questo il gruppo più meridionale delle Alpi Pennine, che derivando ad occidente delle Alpi Graie, allargasi ampiamente nella parte inferiore e media della Val di Gressoney, e passa nell' alta Val Sesia tra Scopello e Riva con una larghezza di 15 chil.; da dove con varia potenza si estende sino

Digitized by Google

al Piè di Mulera verso la Val Vigezzo. La composizione e struttura è sempre quella delle altre masse accennate: talora è decisamente scistosa come a Boccioletto, Rimella e Vogogna, mentre in altre località passa quasi al granito come tra Piode e Boccorio e nelle valli Rassa ed Artonia. Presso Boccorio e Mollia il mica nero è accompagnato da talco grigiastro con amfibolo e clorite verdastri: talora passa decisamente ad un gneis cloritico come a Campertogno e Piode.

Piccoli filoni auriferi trovansi nella parte mediana del gruppo, specialmente fra Piè di Mulera e Rumianca, dove l'oro trovasi finamente disseminato in un grosso filone quarzoso.

Gneis dello Strona. — Costeggia questo il lato sud-est della gran zona amfibolica della Val Sesia, e si stende per le basse valli dello Strona e della Toce, e nei monti al nord di Pallanza, limitato al sud dalla formazione scistosa del lago d'Orta. In talune località mostrasi molto scistoso come presso Ronco all'occidente del lago d'Orta, dove è usato per copertura di tetti: altrove invece è quasi granitico come sopra Nonio e Cireggio, ed all'oriente di Mergozzo.

Caratteristici di questo gruppo sono i massi di eurite e di vero granito, che in forma di nidi isolati o di piccole dighe lo attraversano in tutte le direzioni.

Giacimenti subordinati alle citate masse di gneis. — *Serpentino.* — Subordinatamente al gneis havvi un primo giacimento di serpentino ad oriente di Varallo tra Rocca e Civiasco, ed a ponente del lago d'Orta presso Oira: nella prima località il serpentino è color verde-oscuro con struttura quasi scistosa, per cui si lavora con facilità: nella seconda è quasi nero e compatto, contiene del talco, e sovente anche vene di diallaggio grigio verdastro.

Due giacimenti di serpentino trovansi pure intercalati nella massa di gneis del Monte Rosa, di cui il principale sta al nord di Alagna con una potenza variabile dai 100 ai 200 metri; la roccia ne è un serpentino scistoso bruno-rossastro con pochi banchi di serpentino compatto: l'altro più piccolo vedesi sulle alture ad occidente di Monte Moncucco tra le basse valli di Antrona e di Bognanco, ed ha struttura più compatta.

Calcare e Dolomite. — Se si eccettua la piccola massa di gneis che sta al nord di Crodo, trovansi in tutte le altre trac-

Digitized by Google

cie di roccie calcaree: le principali son quelle che lungo il limite sud-est delle roccie amfiboliche, corrono nelle valli della Sesia e dello Strona. Formano esse una striscia regolare di roccie calcaree e dolomitiche in divisione da S. S. O. a N. N. E. da Parone sotto Varallo sino al Rio Val Grande ad oriente della bassa Toce. Fra Civiasco e Varallo un calcare oscuro, quasi nero e compatto, alterna con altro bianco e cristallino: presso Ornavasso e Candoglio abbiamo un vero marmo bianco e di bell' aspetto. Nella Val Sesia trovansi spesse volte rinchiusi nel calcare lunghi cristalli di orneblenda provenienti dalle circostanti roccie amfiboliche.

Un giacimento di natura diversa dagli accennati è quello degli scisti calcarei ed ardesiaci di Rimella, di colore oscuro i primi, nero i secondi: il giacimento principale posto in vicinanza e ad oriente dell' abitato di San Gottardo misura una potenza di 10^m con una alternanza di scisti calcarei, e di scisti argillosi con piccoli banchi di calcare compatto.

All' infuori di questi abbiamo nella parte meridionale del Monte Rosa il marmo bianco grossolano al nord di Alagna, sopra Pizanco ed al Passo Mussera in Val Bognanco; il calcare dolomitico cristallino in Val Orsenone ed in Val di Campo; e la dolomite bianca della Binnenthal.

Formazione inferiore. — *Gneis di Antigorio.* Incomincia questo nelle vicinanze di Gondo (Sempione), e dirigendosi ad oriente, si stende sopra la catena trasversale della Cistella, dove, piegando al N. E., seguita nella Val Formazza sino a Pommat, e di nuovo ad oriente pei monti della Val Ticinese e di Val Bavona sino verso Peccia: forma in questo suo percorso varie alture che si avvicinano ai 3000^m sul livello del mare.

Sopra tutta questa estensione la roccia si conserva quasi sempre la stessa, essendone escluse tutte le formazioni calcaree e dolomitiche che si videro subordinate alle altre masse di gneis. Essa è un gneis a struttura quasi compatta, con mica brunonerastro e più raramente grigio, con feldispato bianco disposto a masse irregolari, e con quarzo trasparente in piccoli nuclei od in esili vene parallele alla stratificazione. Ordinariamente la roccia è divisa in banchi di 2 a 3 metri di potenza.

Nei monti al sud di Gondo ritrovasi nel gneis un piccolo gruppo di filoni di pirite aurifera.

Digitized by Google

Dall' analisi fatta da Scheerer hassi la seguente composizione del gneis di Antigorio:

Silice	65,60
Ossido di titanio	0,40
Allumina	16,02
Ossido di ferro	4,98
Calce	3,95
Magnesia	1,11
Potassa	3,43
Soda	3,07
Acqua	0,48
Totale	99,04

Roccie Amfiboliche subordinate. — Compongonsi queste di diorite e parzialmente anche di sienite: esse vedonsi in piccoli giacimenti subordinati al gneis del Monte Rosa, e meglio ancora nelle valli della Sesia e della Toce.

Se ne distingue un giacimento settentrionale ed un altro meridionale. Il primo, che è anche il meno importante, vedesi nel basso della valle sotto Carcoffero presso i limiti delle due masse di gneis del Monte Rosa e della Sesia; esso stendesi verso N.E., e si dilata ampiamente fra Fobello e Rimella, spingendosi con variabile potenza nella Valle Anzasca ed in quella della Toce nella direzione di Santa Maria Maggiore. Il secondo, che è anche il principale, sorge tra Ivrea e Biella dalla pianura del Piemonte, ed in direzione N. N. E. estendesi sino alla parte più nordica del Lago Maggiore, e più lungi per il Canton Ticino sino a quello dei Grigioni. Nel suo percorso esso interseca la Val Sesia tra Varallo e Scopello, la valle dello Strona tra Massiola e Campello, e quella della Toce tra Ornavasso e Vogogna. L'altezza di queste montagne varia dai 1500 ai 2000 metri.

La roccia componesi di feldispato con amfibolo, ma con struttura assai varia, per modo da dar motivo alle suddivisioni di scistosa, cristallina e granitica. L'amfibolo vi è d'ordinario di color verde-oscuro traente al nero, il feldispato invece è bianco-grigio. In Val Mastallone ai due indicati componenti si unisce anche un mica bruno-nerastro, per modo da costituire una specie di sienite, che insensibilmente passa alle masse granitiche circostanti. Come minerali accessori abbiamo i granati di color

Digitized by Google

rossastro o bruno, la pirite magnetica, e la magnetite. Subordinatamente poi appaiono piccole masse euritiche (Fobello, Castiglione, Migiandone) come pure de' calcari dolomitici (Rimella, Massiola, Cima della Laurasca, S. Maria Maggiore.)

Roccie eruttive. — Comprendono queste le masse granitiche ed euritiche che trovansi assai sparse sul versante meridionale della catena, ed in special modo nella Valpellina, nella Val Sesia ed in quella dello Strona, circondate dovunque da scisti cristallini; ed i porfidi, che vedonsi sparsi in grandi masse tra la Val Sesia ed il Lago Maggiore.

Granito. — Senza tener conto delle moltissime punte granitiche che trovansi qua e là emergere dagli strati scistosi, accenneremo soltanto alle due masse isolate ed assai potenti, che sotto forma quasi di elissoidi coll'asse secondo il meridiano, si vedono emergere nella parte più meridionale delle Alpi Pennine.

La prima di queste masse è collocata ad occidente di Baveno sul Lago Maggiore, e misura 12 chilometri circa da Feriolo andando verso sud, con 5 chilometri di larghezza massima: punto centrale e culminante ne è il Monte Motterone che elevasi a 1491 m. sul livello del mare. Come appendice di questo gruppo abbiamo verso nord la massa isolata del Montorfano, che sorge presso lo sbocco della Toce nel Lago Maggiore.

La seconda massa è più ampia della prima e si stende dal lago d'Orta sino alla Val Sesia: la massima larghezza raggiunge i 7 chilometri, e l'altezza i 1200 m. sul livello del mare. Essa è però di molto inferiore al gruppo di Baveno per la natura del granito che si fende e si scompone con tutta facilità in contatto dell'aria. Secondo il prolungamento dell'asse verso nord, noi abbiamo le piccole masse granitiche isolate di Quarna, e più lungi l'altra che da Pedemonte a Pramujé ergesi di fronte al Montorfano.

I caratteri di questo granito sono assai variabili da una località all'altra: a generale in profondità è a grossolani elementi che però verso le sommità si fanno più minuti. Il granito di Monte Motterone e della gran massa tra il lago d'Orta e la Val Sesia componesi di feldispato bianco o grigiastro, quarzo trasparente e vitreo, e piccole foglie di mica di color per lo più bruno o nerastro. Però nella parte più orientale del gruppo di

Digitized by Google

Monte Motterone, fra Baveno e Feriolo, insieme al feldispato bianco ne compare un altro di color rossiccio. Sul Montorfano il quarzo si presenta anche in grossi cristalli. Sopra la Colma insieme al mica ritrovasi sovente anche l'orneblenda, per modo da costituire un vero granito sienitico.

Secondo il dottor J. Strüver, nel granito di Baveno e di Montorfano si rinvengono i seguenti minerali:

Nel granito rosso di Baveno: ortoclasio, oligoclasio, quarzo, mica (due specie), albite con ortoclasio (intimamente mescolati), orneblenda, epidoto, laumonite, datolite, clorite, caolino, limonite, spato calcare, tormalina, cabasite, ec. ec.

Nel granito bianco di Montorfano: albite con ortoclasio mescolati, clorite, laumonite, cabasite, spato calcare, pirite, ec. ec.

L'analisi del granito fatta da Scheerer diede:

	Baveno	Montorfano
Silice	75, 30	72, 12
Allumina	12, 93	13, 47
Ossido di ferro	1, 55	4, 80
Calce	1, 26	0, 79
Magnesia	0, 53	0, 05
Potassa	7, 56	2, 25
Soda	»	5 91
Acqua	0, 41	1, 58
Totale	99, 54	100, 97

La roccia circostante componesi da Celio fino a Baveno di scisto micaceo, e dal lato di N.O. di gneis e di scisto gneissico: le piccole masse di Quarna e di Pedemonte sono circondate da quest'ultima roccia.

Porfido. — Lasciando da parte i porfidi dei dintorni di Biella, accenneremo alla massa porfirica posta tra le parti più meridionali dei laghi Maggiore e di Orta e che forma due giacimenti distinti.

Il più meridionale, che è anche il più importante, incomincia presso Agogna ad oriente di Gozzano, e per Invorio inferiore con direzione O.-E. si stende sino al Lago Maggiore, dove può vedersi per una larghezza di quasi 3 chilometri sulla strada da Arona a Meina. Il complesso forma una piccola eminenza a dolce pendio raggiungente l'altezza di 200 a 300 m. sul livello del lago.

Digitized by Google

L'altro giacimento più piccolo appare verso nord a 2 chilometri di distanza dal primo: esso incomincia presso l'estremità inferiore del Lago d'Orta, ed in direzione di N.E si estende attraverso la valle di Agogna sino ad occidente di Colazza. La sua lunghezza è di 5 chilometri e la lunghezza di 500 m. al massimo.

La roccia componente gli accennati gruppi è un porfido quarzifero, di colore ora rosso ed ora grigio: il quarzo è di aspetto vitreo, e di colore variante dal limpido all'affumicato: raramente vi si trova del mica in piccole punte nere. La roccia è generalmente fratturata come il granito che le sta vicino.

I terreni circondanti le masse porfiriche variano secondo le località: nella parte settentrionale ed occidentale sono in generale scisti micacei di tanto in tanto ricoperti da detrito glaciale: da Arona sino a Vevera al nord di Oleggio vedonsi invece le marne e calcari dolomitici, e più lungi il terreno alluvionale.

IV.

I rappresentanti dei terreni Carbonifero e Permiano nelle Alpi.

(Estratto dalla Memoria del prof. Suess, *Ueber die Æquivalente des Rothliegenden in den Südalpen.* — Dal vol. LVII dei Resoconti delle sedute della I. Accademia delle Scienze in Vienna.)

Carbonifero. — *Conglomerati, Arenarie e Scisti del Gruppo Antracitifero.* — Questo gruppo, che offre un orizzonte sicuro per le ricerche sui terreni paleozoici alpini, stendesi con direzione N.E. dalle montagne del Delfinato a quelle della valle del Rodano in Svizzera, e dopo forte interruzione, riappare a nord del Brennero sullo Steinach, dove è rimarchevole per la sua ricchezza in carbonato di ferro e per una flora antracitifera tutta speciale. Più ad oriente questa formazione continua, sebbene in modo interrotto.

Da lato meridionale delle Alpi gli scisti antracitiferi appaiono sulla catena che dalle rive del lago di Como sino al monte

Digitized by Google

Adamello segna il limite meridionale della Valtellina. Ad essi appartengono, gli *Scisti di Carona* con giacimenti di ferro spatico, accompagnati da arenarie e conglomerati quarzosi, e gli *Scisti di Valtellina*, così denominati dai geologi svizzeri, con depositi di antracite e di grafite. Più lungi, ed oltrepassati i terreni più recenti del Tirolo meridionale, riappaiono assai potenti i conglomerati e scisti del gruppo antracitifero nelle montagne della Carnia, da dove si estendono ampiamente per le Alpi orientali.

La estensione straordinaria di questa formazione nelle Alpi, e, meglio ancora, la natura delle roccie componenti e degli avanzi organici che si conserva sempre la stessa per tutta l'ampiezza della catena, danno con ragione a credere che tale terreno, che ora ci appare sui due versanti per tratti isolati, non debba formare che un unico deposito regolare, ricoperto soltanto in singole località dai depositi d'epoche più recenti. Per altra parte però, varie alquanto dovevano essere le circostanze nelle quali si depositavano questi terreni in tutta l'estensione dell'accennato bacino: così, ad es., nel Delfinato e nella Svizzera occidentale la formazione è intieramente composta di scisti ed arenarie, e non vi si conoscono menomamente resti di animali marini; mentre sullo Steinach abbiamo un vero calcare carbonifero, e più ad oriente vedonsi conchiglie marine commiste colle terrestri.

Calcare Carbonifero. — È questo terreno assai meno esteso del precedente, e mostrasi assai sviluppato nelle Alpi Carniche dove è ricco di fossili, mentre nella parte occidentale della catena manca totalmente. Esso rappresenta nelle Alpi la parte superiore del terreno carbonifero.

Permiano Inferiore (Rothliegende). — *Scisti di Casanna.* — Consistono questi generalmente in scisti argillosi più o meno micacei, sovente granitiferi, ed in alcuni punti molto analoghi ad un vero gneis: essi si mostrano da ambedue i lati della catena, ed in generale in intima relazione coi conglomerati o calcari carboniferi che loro servono di base. Tale terreno fu segnalato nell'alta Val Seriana fra Gromo e Fiumenero, presso Trento e Pergine nel Tirolo meridionale, in Valsugana, ed in moltissime altre località.

Uno dei caratteri più speciali di questa formazione nelle

Digitized by Google

Alpi meridionali, è il trovarvisi intercalati potenti giacimenti di roccie granitiche, che sembrerebbero far parte di espandimenti avvenuti posteriormente alla deposizione di quel terreno. Così ad es. al torrente Maso in Valsugana vedesi il granito distendersi sopra gli scisti di Casanna, ed eziandio sopra terreni di più recente formazione infino al terziario inferiore; mentre poco più al nord la stessa massa granitica passa sotto agli scisti accennati. Più ad oriente, dall' opposta parte del fiume Brenta, vediamo tutti gli strati terziari, cretacei e giuresi, e gli scisti cupriferi, riposanti in serie capovolte sopra il granito: superiormente a questi abbiamo lo scisto metallifero di Casanna nel quale sono aperte le miniere di Val Sorda e di Val Calamento, ricoperto alla sua volta dal porfido quarzifero della Cima di Lagorei. Dal di sotto di questo stesso scisto emerge la massa granitica di Bressanone, in tutto analoga a quella di Cima d' Asta sia per la natura della roccia che per la giacitura, e che, insieme con quella, forma quasi l' orlo di un bacino racchiudente e delimitante in direzione Nord-Sud tutta l' ampia formazione porfirica del Tirolo. Questo granito dovrebbe essere considerato come formatosi in epoca più recente della carbonifera, e pare che la sua attuale disposizione sia il frutto di sollevamenti posteriori, come lo provano le relazioni ch' esso ha coi terreni di formazione più recente.

A nord del granito di Bressanone appare uno scisto argilloso, micaceo, con poca grafite, che corrisponderebbe all' orizzonte del gruppo antracitifero, susseguito da un calcare nerastro con direzione N.O. ed inclinazione di 70° verso N.E. Più lungi abbiamo nuovamente uno scisto micaceo alternante con banchi quarzosi di potenza molto variabile, mentre nella massa scistosa precedente il quarzo si trova soltanto in piccoli noduli od in vene. Una analoga disposizione di terreni vedesi allo Steinach sul versante settentrionale delle Alpi, dove un micascisto più antico e povero in giacimenti metalliferi, è separato in più punti dallo scisto micaceo superiore metallifero per mezzo di strati calcarei intermedii.

Superiormente agli scisti metalliferi di Casanna havvi la gran formazione del porfido del Tirolo meridionale, che insieme col Verrucano segna per tutte le Alpi orientali l' orizzonte cinabri-

Digitized by Google

fero, a cui appartengono i giacimenti di Vallalta, di Sagren presso Primiero, di Poloneto presso Spessa, di Cisgne presso Gravero in provincia d'Udine, ed altri vari, ed i massi cinabriferi probabilmente erratici sul M. Muggio e M. Cimone di Margno presso Bellano dal lato orientale del lago di Como; località queste dove sotto al conglomerato rosso del Verrucano si presentano gli scisti metalliferi di Casanna. Traccie di cinabro si rinvennero pure a Pisogne in Val Camonica in una miniera di ferro abbandonata e giacente nello stesso orizzonte.

Questo piano metallifero che si stende per tutta l'ampiezza delle Alpi, riesce di somma importanza per la conoscenza geologica di questa catena montuosa, come quello che stabilisce nettamente un orizzonte geologico nei terreni appartenenti alla parte più profonda del Permiano.

Permiano Superiore. — *Verrucano.* — Sotto questa denominazione, di un significato non ancora nettamente stabilito nella geologia alpina, sono compresi i terreni seguenti: 1° *Verrucano* propriamente detto, composto di un conglomerato quarzoso di color verdastro o rossiccio, soventi volte con talco. 2° *Quarzite*, che per l'aggiunta di talco passa insensibilmente al Verrucano talcifero, e per quella di mica e di feldispato al gneis. 3° *Arenaria rossa* passante parzialmente ad uno scisto argilloso-sabbioso, e sovente ad una arenaria verde.

Questa serie di roccie trovasi identica sopra ambedue i versanti della catena.

Una zona dove questi terreni trovansi ampiamente sviluppati, è quella che incominciando nelle vicinanze del Lago Maggiore si distende verso i laghi di Lugano e di Como infino all'alta Valcamonica, dove, ripiegando al Sud, va a raggiungere gli scisti di Casanna che isolatamente sorgono fra il lago d'Iseo e quello d'Idro: da quivi passa nel Tirolo, dove circonda la grande espansione porfirica di Bolzano.

Sviluppato è pure questo terreno nelle parti più orientali delle Alpi, e specialmente nel distretto d'Idria (Illiria), dove presenta la singolarità di potenti banchi calcarei intercalati alle arenarie, circostanza questa che non si verifica menomamente negli stessi terreni della Lombardia e del Tirolo.

Dai fatti finora esposti puossi chiaramente conchiudere che

Digitized by Google

il terreno permiano, cotanto sviluppato in altre località d'Europa, esiste eziandio fra le formazioni che compongono la catena alpina; ed intorno ad esso possonsi ammettere come dimostrati i seguenti principii:

1° Il verrucano, la quarzite talcifera, e la gran massa porfirica del Tirolo Meridionale, appartengono al *Rothliegende.*

2° Dove manchino e il porfido ed il verrucano nel versante meridionale delle Alpi, quivi sogliono frapporsi giacimenti calcarei nella porzione superiore degli scisti metalliferi.

3° Gli scisti argilloso-micacei ed i micascisti compresi sotto il nome di *Scisti di Casanna,* ad onta della loro somiglianza con roccie più antiche, sono superiori a tutti gli strati del gruppo antracitiferó: in qualche località essi comprendono una flora che appartiene all' orizzonte più elevato dell' epoca carbonifera.

4° I graniti e gneis di Cima d'Asta, di Bressanone, e di altre località, formano quasi degli strati intercalati agli *scisti di Casanna,* per cui sono contemporanei ai medesimi.

5° Sotto a questi scisti stanno tutte le roccie che finora si considerarono come di epoca carbonifera, fra le quali però il calcare carbonifero superiore potrebbe in qualche punto appartenere parzialmente all' epoca degli scisti già accennati.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

1.—W. T. Blanford. — *Observations on the geology and zoology of Abyssinia, made during the progress of the british expedition to that country in 1867-68.—London, 1870.*

Quest' opera contiene una relazione delle osservazioni geologiche e zoologiche fatte dall' autore in Abissinia nel corso della spedizione inglese e prolungate nel 1868 anche dopo la partenza delle truppe.

Digitized by Google

Il libro è diviso in tre parti. La prima contiene una dettagliata narrazione del viaggio ed una breve descrizione geografica delle regioni visitate; la seconda è dedicata alla geologia, e comprende una descrizione generale dei terreni studiati dall'autore, e molte interessanti osservazioni sopra la costituzione geologica di quella contrada: la terza poi contiene una relazione delle fatte osservazioni zoologiche, e consiste in una enumerazione e descrizione delle specie animali, susseguita da considerazioni sulla distribuzione della fauna in Abissinia.

Naturalmente noi ci limiteremo a parlare della seconda parte dell'opera, di quella cioè che riguarda la geologia.

L'Abissinia fa parte della regione montuosa che sta fra il bacino del Nilo e la costa orientale dell'Africa. Tale regione sorge bruscamente dalla piccola striscia di pianura costeggiante il Mar Rosso e l'Oceano Indiano, e si abbassa lentamente ad occidente verso la vallata del Nilo: l'altezza media della linea culminante sul livello del mare è di 2450^{m} circa, ed in essa abbondano i punti con elevazione da 3500^{m} a 4500^{m}, e vasti altipiani con più di 3000^{m} d'altezza. Ampi corsi d'acqua ne discendono quasi tutti confluenti del Nilo, essendo scarsi i fiumi che direttamente immettono nel mare verso oriente: fra i primi abbiamo principalmente il Mareb, fra i secondi l'Anseba ed il Barka, rimarchevoli tutti per la profondità delle valli entro cui sono incassati. Tutta la regione mostra l'impronta di una forte denudazione dovuta all'azione delle acque correnti.

La roccia che forma la base di tutte le altre formazioni appartiene a terreni scistosi e cristallini, raggruppati dall'autore sotto la denominazione di *terreno metamorfico:* esso forma la massa principale di tutto l'altipiano abissinico. A questo fan seguito delle arenarie e dei calcari, sopra cui stanno grandi espandimenti di roccie eruttive d'antica epoca, ed una catena di vulcani estinti d'epoca relativamente recente allineati lungo la costa.

La serie dei terreni osservati e descritti dall'autore, è la seguente in ordine discendente:

6° Formazioni recenti. — Terreno superficiale delle regioni più elevate; isole madreporiche del Mar Rosso; depositi d'alluvione lungo la costa.

Digitized by Google

5° Serie delle roccie vulcaniche di Aden costeggianti il Mar Rosso.

4° Serie trappica:

A) Gruppo di Magdala

B) Gruppo di Ashangi

3° Calcari di Antalo.

2° Arenarie di Adigrat.

1° Roccie metamorfiche.

Questa successione di terreni appare nell' ordine ora indicato percorrendo il paese dalla riva del mare insino a Magdala.

Riassumiamo nelle seguenti linee i principali caratteri delle formazioni come vengono ampiamente esposti dall' autore.

1° *Roccie metamorfiche;* comprende questo terreno un gran numero di roccie diverse: il più frequente è un gneis a piccoli elementi accompagnato da scisti amfibolici e micacei; vengono in seguito molte varietà di roccie feldispatiche, delle quarziti, e da ultimo degli scisti argillosi. — 2° *Arenaria di Adigrat;* è d' ordinario ad elementi quarzosi, talvolta feldispatici, e più raramente argillosi: il colore varia dal bianco al bruno ed al rossastro, essendo predominante il primo. Presenta deboli traccie di stratificazione, e molto scarsi i fossili, che però sono di dubbia determinazione. — 3° *Calcare di Antalo;* succede in ordine ascensionale alle arenarie, ed abbondano di fossili caratteristici nel terreno oolitico, fra cui abbondano alcune specie appartenenti ai generi *Hemicidaris*, *Ostrea*, *Gryphaea*, *Pecten*, *Trigonia*, *Modiola*, *Mytilus*, *Cyprina*, *Tancredia*, *Tellina*; *Ceromya*, *Pholadomya*, *Natica*, *Alaria* e *Cerithium*. Questo calcare è molto compatto e leggermente cristallino, di color bigio, e raramente ocraceo: presentasi d'ordinario in sottili strati, ed alterna di sovente con banchi dell' arenaria precedente. Vi si trovano intercalati espandimenti di roccie doleritiche e basalti. — 4° *Roccie eruttive antiche.* Queste formano il terreno superficiale di gran parte della regione montuosa dell' Abissinia, e sono distinte dall' autore in due serie: l' inferiore (gruppo di Aschangi), composta di roccie doleritiche e specialmente basalti con noduli quarzosi e zeolitici (stilbite), alternanti con strati di conglomerati e ceneri vulcaniche entro cui abbondano cristalli di augite; la superiore (gruppo di Magdala) formata da trachiti a struttura eminentemente cristallina, con

Digitized by Google

grossi cristalli di feldispato. — 5° *Roccie vulcaniche.* Sono massimamente sviluppate nella regione littorale, e constano di materiali assai diversi da quelli forniti dai vulcani recenti; e cioè, di trappi basaltici alternanti con letti di scorie e di ceneri, e con strati di arenarie e di conglomerati: frammenti di conchiglie fossili si rinvennero in questi ultimi depositi, ma tutti di determinazione impossibile. Numerose sorgenti termali sono in relazione con questo gruppo vulcanico, e fra queste le meglio conosciute sono quella di Ailat con 65° di temperatura, e quella di Atzfut con 60°. — 6° *Depositi recenti.* Constano questi essenzialmente di depositi alluvionali e littorali composti di sabbie e ghiaie derivanti da tutti i terreni sopraccennati, dei prodotti della decomposizione delle roccie trappiche nelle regioni elevate, e di una formazione madreporica che si estende lungo la costa del Mar Rosso.

Havvi poi separatamente la descrizione di cinque nuove specie di conchiglie trovate nel *Calcare di Antalo*, corredata da una tavola nella quale sono rappresentate le forme delle medesime. Queste specie sono: MODIOLA IMBRICARIA; MYTILUS TIGRENSIS; PHOLADOMYA GRANULIFERA; PHOLADOMYA SUBLIRATA; CEROMYA PAUCILIRATA.

Al testo dell' opera è unita una carta geologica di quella porzione dell' Abissinia che fu attraversata dall' armata inglese dalla costa del Mar Rosso infino a Magdala, cioè sopra una lunghezza di circa cinque gradi del meridiano.

---

2 — *Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete im Maasstabe von 1:50,000;* herausgegeben vom MITTELRHEINISCHEN GEOLOGISCHEN VEREIN. — *Section Allendorf. — Darmstadt, 1870.*

Abbiamo da poco tempo ricevuto questo nuovo foglio della Carta Geologica del Granducato d' Assia-Darmstadt compilata sopra la carta topografica dello Stato Maggiore nella scala del 50,000. Questa sezione, che è la 14ª stata pubblicata dal 1855 in avanti, venne già abbozzata dal defunto professore Dieffenbach

Digitized by Google

avanti il 1856 ed ora, completata dal professor Ludwig e coll'aggiunta d'un testo descrittivo, fu pubblicata per cura della Società Geologica del Medio Reno.

La sezione Allendorf si stende sopra una parte della vallata superiore della Lahn, confluente del Reno poco al di sopra di Coblenza, e comprende una parte dei limiti orientali della formazione scistosa del Reno, e la porzione Nord-Ovest della gran formazione vulcanica della Germania Occidentale, che costituisce i monti del Vogel. Tale carta riesce molto interessante, giacchè cadono entro i suoi confini le importanti marne ed argille terziarie lignitifere di Climbach, come pure le argille a *melanie* dell'Assia Inferiore appartenenti alla stessa formazione, e sotto alle quali appaiono in più punti le argille a *septarie* della Germania Settentrionale, quivi ricoperte in parte dalla formazione basaltica.

I terreni maggiormente sviluppati in questa sezione, sono in ordine della loro estensione: 1° Il Basalto, distinto in due varietà: la più antica ricca in olivina, l'altra più oscura e ricca di zeoliti. 2° Una dolerite di color grigio o verdastro che si stende maggiormente nelle porzioni di Sud e di Sud-Ovest dei monti del Vogel. 3° L'arenaria variegata triassica ad elementi quarzosi di media grossezza, legati con un cemento siliceo con ossido di ferro. 4° Arenarie, argille e calcari del terziario inferiorie, riposanti direttamente sull'arenaria precedente, e ricoperte dal terreno vulcanico, del quale segnano i limiti tutto all'intorno. 5° L'arenaria rossa permiana ad elementi di quarzo e silicati ferrosi, legati da un cemento d'argilla rossastra. 6° Gli scisti ed arenarie del terreno carbonifero, caratterizzati, i primi dalla frequenza della *Posidonomya acuticosta* Sand., e le seconde dagli elementi quarzosi e silicati commisti con mica e clorite: in tutti questi terreni mancano completamente gli strati di carbon fossile. 7° Da ultimo i lembi di terreno quaternario formato da antichi depositi alluvionali, da argille (*Lehm*) con ferro idrossidato, da torbe, e da alluvioni recenti: questi depositi sono distesi lungo il corso dei fiumi, e specialmente nella valle della Lahn.

Oltre agli accennati terreni vi si trovano rappresentati anche, gli scisti ed arenarie devoniane, le marne permiane, e, fra le roccie eruttive, il gabbro. Mancano completamente fra i ter-

Digitized by Google

reni secondari tutta la serie giurese e cretacea, e fra i terziari tutto il miocene superiore ed il pliocene.

A complemento del testo descrittivo havvi la lista delle altitudini dei punti rimarchevoli della sezione, disposti secondo l'ordine geologico dei terrèni: tali altitudini variano prossimamente da 160 a 420 m. sul livello del mare.

---

3 — E. von Schlicht, *Die Foraminiferen des Septarienthones von Pietzpuhl. — Berlin, 1870.*

Quest' opera del signor E. von Schlicht ha per iscopo di far conoscere in tutta la sua estensione la fauna foraminifera dell' argilla a *Septarie* di Pietzpuhl in Prussia e di apportare così un rilevante sussidio di materiali allo studio dei foraminiferi, divenuti tanto importanti dal punto di vista geologico.

Il castello di Pietzpuhl giace sul più alto punto della catena di formazione terziaria che si estende da Hohenwarthe, presso l' Elba, a poche miglia al Nord di Magdeburgo in direzione orientale. In questo luogo esistono delle cave aventi per scopo l' estrazione di argilla ricca in foraminifere, la quale trovasi quasi alla superficie, coperta solo da poche zolle di terra. L' aspetto esteriore di quest' argilla dimostra già che essa non è una massa omogenea, variando essa ne' suoi elementi in punti vicini, e rinchiudendo dei nidi e vene di gesso cristallizzato, e delle masse compatte di calcare argilloso formanti le concrezioni conosciute sotto il nome di *septarie.* I foraminiferi sono molto bene conservati nell' argilla, mentre i fossili di altra natura non si riscontrano che di rado e quasi sempre spezzati. Di questi ultimi, il Dott. von Koenen diede una lista completa nella sua monografia sul miocene medio della Germania del Nord.

Le circostanze speciali della località ove si trovava l' autore, le quali sono tutte abbondantemente fornite di foraminiferi, e uno studio indefessamente proseguito per lungo corso di anni, lo misero nella possibilità di pubblicare il bel lavoro di cui ora diamo un cenno sommario.

Digitized by Google

Quest' opera ha il grande vantaggio che, presentando riunite tutte le forme dei foraminiferi di quella ricchissima località, porge un mezzo facile per istudiare e confrontare fra loro questi fossili i quali si trovano d'altronde, ma solo parzialmente, riprodotti in altre pubblicazioni isolate che trattano di località affini per indole geologica.

Per la classificazione, l' autore si attenne al sistema di D'Orbigny, che si basa totalmente sul modo d' unione delle camere visibili all' esterno: all' infuori di piccole modificazioni, egli lo seguì fedelmente, e lo preferì agli altri sistemi esistenti come quello che essendo stato creato pel primo era più generalmente conosciuto.

Singolare certamente riesce di vedere contradistinte tutte le specie non col nome relativo, ma da un numero progressivo; e ciò tanto per quelle già prima conosciute come per le altre nuovamente trovate.

L' autore fu indotto a fare ciò anzitutto per scemare la difficoltà di compilazione di un' opera già tanto faticosa, e d' altra parte per non aumentare la confusione che regna di già nella nomenclatura di questa famiglia, riservando così ad altri l' onore di dare i rispettivi nomi ai generi ed alle specie.

Però le nuove specie vennero messe nel posto che loro meglio competeva secondo la classificazione del D' Orbigny, e i nuovi generi posti accanto ai loro affini già conosciuti.

L' importanza dello studio del giacimento dei foraminiferi per la determinazione dell' età relativa di certi strati, venne messa in evidenza sino dal 1846 dal D' Orbigny nella sua opera: *Foraminiferes fossiles du bassin tertiare de Vienne.*

Quest' opinione divenne sempre più accreditata coll' aumentarsi delle cognizioni intorno a questi microscopici animali; per cui crediamo che l' autore abbia reso con questo suo lavoro un grande servigio alla scenza geologica, essendosi soltanto da pochissimo tempo rivolto a questo scopo lo studio dei foraminiferi.

Nel corso dell' opera trovansi descritte e riprodotte litograficamente cinquecentocinquantasei forme, divise secondo i cinque ordini stabiliti dal D' Orbigny.

Digitized by Google

4 — F. ZIRKEL, *Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Structur der Basaltgesteine.* — *Bonn, 1870.*

Quest' opera nuova ed interessantissima per i risultati ai quali conduce, è il prodotto delle lunghe investigazioni che il dotto autore sta da qualche anno facendo sulla intima struttura delle roccie plutoniche. Le moltissime varietà che sono comprese sotto la denominazione di roccie basaltiche, provengono essenzialmente dalla intima mescolanza di quattro minerali, cioè augite, feldispato triclino, leucite e nefelina, funzionando sempre il primo di questi come elemento principale. Da ciò la distinzione delle roccie basaltiche in tre grandi gruppi, secondo che all' augite trovasi associato l' uno o l' altro dei predetti minerali. Le stesse divisioni sussistono ancora per le lave basaltiche, delle quali non havvi alcuna varietà sia per struttura che per composizione mineralogica, che non abbia il suo tipo corrispondente nelle vere roccie basaltiche. Secondo l' autore queste due distinte forme litologiche non variano fra di loro che per la compattezza delle prime rispetto alla porosità delle altre.

Dalle osservazioni generali intorno all' aggruppamento di queste roccie, passa l' autore all' esame più minuto dei minerali che le compongono, ed alla descrizione delle principali fra di esse e della loro interna struttura. L' augite presenta il più sovente una struttura zonata, contiene piccole cavità ripiene d' acido carbonico ed in alcuni casi racchiude piccolissimi aghi di apatite. Il feldispato triclino racchiude pure piccole bollicine di acido carbonico, come anche la nefelina che si presenta quasi sempre in forma di cristalli poco allungati: lo stesso può dirsi della leucite. Da ultimo molte osservazioni fa l' autore intorno ai minerali che si trovano commisti alla pasta basaltica, e principalmente l' olivina, il ferro magnetico, l' orneblenda, ed il mica magnesiaco.

Come appendice l' autore tratta dei melafiri, e dimostra che nel maggior numero di casi anche in queste roccie, che a ragione si dissero i predecessori dei basalti, si verificano le già accennate circostanze caratteristiche per quest' ultima specie di roccie.

Digitized by Google

5 — JUSTUS ROTH. *Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine. — Berlin, 1869.*

In queste contribuzioni allo studio delle roccie plutoniche, si considerano non soltanto le roccie che d'ordinario vengono attribuite a questa categoria, ma bensì anche tutte quelle altre, come gli scisti cristallini, gneis, gli scisti argillosi ecc., le quali tutte dal punto di vista dell'autore, costituiscono la primitiva corteccia terrestre, nè provengono da azioni metamorfiche sopra terreni di sedimento.

Per contro l'autore esclude dalla sua rivista molte roccie che, quantunque d'origine eruttiva, pure non sono costituite che da una sola specie minerale; prendendo così semplicemente a trattare di roccie silicate e di minerali composti di origine plutonica, in quanto essi si compongono di silicati o di quarzo commisto ai medesimi, avuto sempre principalmente riguardo alla loro composizione chimica.

Basandosi sopra fatti noti e bene accertati, l'autore incomincia collo stabilire il divario che esiste fra le roccie di età differenti, ed arriva quindi a separare le medesime nei seguenti tre gruppi, dei quali tratta separatamente:

1° Roccie degli Scisti cristallini; (*gneis*, *scisti micacei*, *amfibolici*, *cloritici*, *ec.*; *leptiniti*, *amfiboliti*, *ec. ec.*).

2° Roccie plutoniche antiche; (*graniti*, *sieniti*, *porfidi*, *dioriti*, *melafiri*, *gabbri*; *ec. ec.*).

3° Roccie plutoniche recenti; (*trachiti*, *fonoliti*, *basalti*, *andesiti*, *leucitofiri*; *ec. ec.*).

Punto di partenza in questo lavoro sono i risultati delle analisi eseguite sopra queste diverse categorie di roccie dopo l'anno 1861, od almeno di quelle che giunsero a notizia dell'autore; risultati che egli raccoglie in un solo prospetto occupante la seconda metà dell'opera. La disposizione di queste tavole è molto chiara ed eguale a quella adoperata dall'autore nelle sue precedenti opere.

Nel corso dell'opera l'autore ricorre sempre al lavoro originale sul quale basa le sue osservazioni: egli indica i nomi degli autori delle analisi per tutte quelle che non furono fatte da lui

Digitized by Google

stesso; e nell'ordinare le analisi delle singole roccie dà la preferenza al sistema dei gruppi locali.

Dall'esposizione dei tanti dati analitici raccolti nelle opere altrui o da lui stesso trovati, l'autore passa a considerazioni di un ordine più elevato, e constata il fatto che le masse plutoniche sopramenzionate conservano la stessa composizione chimica e mineralogica in località diverse, mentre segnala molte dissomiglianze nelle stesse roccie secondo l'orizzonte geologico che esse occupano nella corteccia terrestre, cioè a dire, secondo l'epoca di loro formazione: e, mentre alcune di queste roccie compaiono in molte formazioni assai diverse fra di loro, altre non si presentano che in una o due soltanto.

Cosicchè le considerazioni geologiche basate sulle osservazioni generali e non limitate a singole località e formazioni, annodano le roccie plutoniche in gruppi ben diversi di quello che non lo facciano le semplici considerazioni litologiche. Fatto importantissimo questo da cui possonsi dedurre conseguenze non meno importanti per la geognosia.

---

6 — Justus Roth, *Ueber den Serpentin und die genetischen Beziehungen desselben. — Berlin, 1870.*[1]

In questa memoria, comunicata dall'autore all'Accademia delle Scienze in Berlino nella seduta del 30 aprile 1868, tentasi di provare come l'origine delle roccie serpentinose debba ripetersi dalla decomposizione di altre roccie preesistenti, e, per composizione chimica, assai vicine a quelle.

Comincia l'autore col dimostrare come nella decomposizione dei silicati contenenti allumina, la materia argillosa non possa menomamente decomporsi nè per l'azione degli ordinari agenti esterni, nè per quella delle altre sostanze prodotte dalla scomposizione dei silicati alcalini che vi potessero essere mescolati:

[1] Crediamo opportuno di dare un cenno di questa memoria del sig. Roth, non già perchè noi concordiamo nelle sue vedute, ma per dimostrare come da considerazioni di un ordine puramente chimico e mineralogico, si possa talvolta addivenire a conclusioni importantissime per la geologia.

Digitized by Google

fa egli però una eccezione a questa regola per certi minerali accessori che casualmente si trovassero in relazione col silicato, specialmente fosfati e solfuri, i quali cogli acidi prodotti potrebbero dare origine a sali d'allumina, che in certe circostanze possono scomporsi di nuovo, ovvero, posti in speciali condizioni, sciogliersi parzialmente.

Passando a considerare il modo di formazione del serpentino e del suo affine, il talco, l'autore non dubita di classificarli fra i prodotti di decomposizione, facendoli derivare da una roccia silicata priva di allumina; giacchè, egli dice, se vi fossero stati degli agenti capaci di privare detta roccia originaria della sua allumina, questi stessi agenti l'avrebbero a maggior ragione privata delle altre sue basi. L'autore poi crede di potere asserire che tali minerali debbano essere l'olivina, l'ipersteno, l'orneblenda e l'augite, per tacere di altri meno frequenti, tutti a base di ferro e magnesia, e privi d'allumina: il diallaggio pure sembrerebbe derivare dalla decomposizione dell'augite.

Dall'esame del modo di decomposizione di questi minerali, l'autore crede che il serpentino provenga unicamente dall'olivina e dall'ipersteno, e che in queste trasformazioni la prima perda principalmente della magnesia, mentre il secondo viene privato maggiormente della silice. Il fatto che l'ipersteno si ritrova spesse volte rinchiuso nella massa del serpentino, deriverebbe dalla facoltà che ha il primo di resistere per maggior tempo all'influenza degli agenti atmosferici.

L'autore ricorda poi le note pseudomorfosi del serpentino, il quale presenta le forme cristalline proprie dell'augite e dell'orneblenda, minerali questi che per la loro ricchezza in ferro non possono avere direttamente cooperato alla formazione del serpentino.

Per ispiegare la formazione dei molti minerali accessori che trovansi nel serpentino, passa egli a considerare le trasformazioni del serpentino stesso, le quali possono avvenire in due modi; e cioè per mezzo di acque contenenti acido carbonico (asportazione di magnesia), o per acque contenenti dei bicarbonati alcalini (asportazione di magnesia e di silice). Come prodotto finale di queste decomposizioni si avrà una serie di minerali, come quarzi, opali più o meno colorati, magnesite, ec. ec.; da non confondersi

Digitized by Google

però coi prodotti accessori che hanno più direttamente origine dalla decomposizione dei minerali primitivi, cioè dall'augite e dall'orneblenda, minerali che per loro natura sono meno affini al serpentino che i due più volte nominati, l'olivina e l'ipersteno.

---

7 — D.r F. SANDBERGER. — *Die Land-und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt.* — Erste Lieferung. — *Wiesbaden, 1870.*

Annunciamo con piacere questa nuova ed interessante pubblicazione, destinata a presentare insieme riunite ed illustrate le diverse forme delle conchiglie terrestri e d'acqua dolce che si succedettero in tutte le epoche geologiche, ordinate secondo la loro successione cronologica. Il dotto autore ha intrapreso con questo suo lavoro un'opera degna di lode in sommo grado, e che non mancherà di riescire molto utile agli studiosi di questo ramo della scienza paleontologica.

In questo primo fascicolo incomincia l'autore la sua rivista dai terreni paleozoici, e dimostra come delle molte specie di quest'epoca finora credute terrestri o d'acqua dolce, soltanto le poche conchiglie terrestri conosciute nel terreno carbonifero della Nuova Scozia si confermino tali; mentre tutte le altre specie credute d'acqua dolce si dieno a conoscere per marine dopo un più attento esame. Le stesse osservazioni fa l'autore sulle supposte conchiglie d'acqua dolce della formazione triassica, e prova come soltanto nei più profondi strati liassici s'incontrino per la prima volta delle conchiglie appartenenti sicuramente a questa categoria.

Alle specie liassiche fanno seguito quelle numerosissime della formazione oolitica.

L'opera è corredata di belle tavole diligentemente litografate, nelle quali sono rappresentate le forme delle specie più importanti, per la maggior parte disegnate da natura.

Digitized by Google

8 — A. Manzoni. — *Briozoi fossili Italiani — Quarta Contribuzione.*

Questa quarta contribuzione è dedicata ai generi *Salicornaria, Hippothoa, Membranipora, Cellepora, Eschara, Retepora, Lunulites, Cupularia,* e ad alcuni Briozoi Ciclostomati coi quali l'autore incomincia la storia di quest' ordine.

In questo lavoro sono descritte 28 specie appartenenti ai generi sovraindicati; di queste 7 sono nuove, e cioè: *Salicornaria cuspidata,* Manz.; *Hippothoa flagellum,* Manz.; *Membranipora annulus,* Manz.; *Membranipora pedunculata,* Manz.; *Membranipora Smittii,* Manz.; *Lepralia ligulata,* Manz.; *Eschara Hellerii,* Manz.

Avendo l' autore spinte di pari passo le ricerche intorno ai Briozoi fossili ed ai viventi, esso è in grado di potere annunciare come le specie terziarie descritte corrispondano totalmente con quelle viventi nel Mediterraneo, fatta una sola eccezione per la *Membranipora Smittii,* che fino ad ora non potè rinvenire vivente nel nostro mare.

Il lavoro è corredato di sei belle tavole litografate dietro disegni eseguiti completamente di mano dell' autore, e rappresentanti le forme di tutte le specie descritte nell' opera.

NOTIZIE DIVERSE.

Ritrovamento di selci tagliate presso Roma. — I signori de Verneuil e Mantovani percorrendo nello scorso mese di aprile i contorni di Roma, rinvenivano nella valle di Acquatraversa a circa tre miglia dalla città un pezzo di selce tagliato a figura triangolare, che giaceva entro la breccia marina intermedia fra le sabbie gialle plioceniche ed i conglomerati vulcanici.

Questo fatto si rannoda con un altro rinvenimento analogo fatto vari mesi addietro dal professor De Rossi nelle medesime breccie del Gianicolo soprastanti alle sabbie gialle.

Digitized by Google

E questa una scoperta di non piccola importanza, giacchè per essa si dichiara apertamente l' esistenza dell' uomo anteriormente all' epoca di formazione del terreno nel quale si rinvengono i resti della sua industria; a quell' epoca cioè in cui il mare si estendeva sino ai contrafforti dell' Appennino, e depositava nel suo fondo i primi sedimenti dell' epoca postpliocenica. Con questo si convalida sempre più l' opinione della esistenza dell' uomo avanti l' epoca glaciale, di cui è contemporanea la citata breccia marina, e prima dell' apparizione dei vulcani subacquei della Campagna Romana; od, in una parola, durante gli ultimi tempi dell' epoca pliocenica.

I fenomeni vulcanici di Santorino. — Da relazioni giunte ultimamente dall' isola di Santorino rilevasi come l' attività vulcanica che ridestavasi in quell' arcipelago verso la fine dello scorso anno, si manifestasse con tutta la sua forza ancora verso la metà del luglio. Le ultime notizie arrecano come la nuova terra emersa in prossimità del capo orientale dell' isola Giorgio I continuasse con grande regolarità il suo sollevamento, avendo già raggiunto all' epoca sopraindicata l' altezza di ben 110^{m} sul livello del mare.

Sembra però che tale straordinaria attività vulcanica in quella regione sia già entrata nel suo periodo di decremento, avendo raggiunta la forza massima verso la fine dello scorso giugno. Il giorno 22 di detto mese avveniva nella sera una delle più forti esplosioni che fino allora fossersi udite; i massi lanciati dalla violenza dell' esplosione furono spinti sino a mezzo cammino tra l' ancoraggio della Scala ed il porto di Tera. Una regia nave che da pochi giorni era ancorata in Santorino, procedette immediatamente ed in unione agli ufficiali dello Stato Maggiore greco ad una serie di misure e di ricerche scientifiche in quei dintorni.

Le Miniere d' oro della Vittoria. (*Australia*). — Da una interessante Memoria pubblicata nel 1869 a Melbourne dal signor R. Brough Smyth, ricaviamo quanto segue a riguardo delle miniere aurifere della Vittoria.

La superficie totale del campo aurifero in quella regione dell' Australia, è calcolata ad almeno 8,000,000 di ettari, di cui solo 240,000 furono insino ad ora lavorati o semplicemente esplo-

Digitized by Google

rati. Come nella California l'oro vi si trova in due giacimenti diversi, cioè *in posto* entro filoni di quarzo e *d'alluvione* sparso in antichi depositi d'origine fluviale ordinariamente ricoperti da terreno vulcanico moderno: i filoni sono in numero di 2600 almeno, e l'alluvione aurifera fu esplorata per una estensione di 227,000 ettari all'incirca.

Dall'epoca in cui si incominciarono i lavori, cioè dall'ottobre 1851 sino a tutto li 1868 si estrassero ad un di presso chil. 1,116,000 d'oro, con un massimo annuo di chil. 92,865 per il 1856, dopo la qual'epoca la produzione andò sensibilmente decrescendo per ridursi a chil. 51,548 nel 1868: di tutto quest'oro una terza parte proviene dai filoni, il resto dalle alluvioni. Il prodotto medio è di grammi 17, 6 d'oro per 1000 chil. di minerale lavorato.

Una circostanza rimarchevole in questo terreno aurifero dell'Australia è la frequenza di pepiti d'oro assai grosse, e tali che in niun'altra località non si rinvennero finora: se ne trovò una del peso di 92,750 chil. parecchie superiori ai 40 chil., e moltissime di poco inferiori a quest'ultimo peso. La più grossa pepita trovata in California (nel 1852) pesa soltanto 9,490 chil.

La regione aurifera del Thames nella Nuova Zelanda. — Sopra questa estesissima regione aurifera scoperta da pochi anni nella Nuova Zelanda, abbiamo una interessante relazione del prof. F. von Hochstetter comunicata di recente alla Società Geografica di Vienna. Da questa apprendiamo come quei filoni quarzoso-auriferi, dei quali già si intraprese la lavorazione, sieno da annoverarsi fra i più ricchi giacimenti auriferi che finora si conoscano; e come la città di Shortland, capitale di quel distretto, di molto ampliata in questi ultimi anni, abbia davanti a sè un brillante avvenire. Alla fine dell'anno 1868 la popolazione del distretto era di 18,000 anime, ed eransi presi 1200 permessi di lavorazione delle miniere. Il prodotto ricavato nello spazio di 17 mesi è all'incirca di cinque milioni di franchi. L'oro si trova in filoni di quarzo, i quali corrono parte nel tufo trachitico e parte entro scisti argillosi paleozoici.

Digitized by Google

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Gomes (A. B.). *Flora fossil do terreno carbonifero.* Lisbona, 1865. Un vol. in-4° con tavole.

Gosselet. *Observations géologiques faites en Italie.* Lille, 1869. Un vol. in-8° con tavole.

Goüin (L.) *Notice sur les mines de l'Ile de Sardaigne.* Cagliari, 1867. Un vol. in-8°. con tavole. Dono dell' autore.

Gourbillon (A. de). *Voyage critique à l'Etna en 1819.* Paris, 1820. 2 vol. in-8°.

Grabau (G.). *Le miniere dell' Elba e l' industria del ferro in Italia.* Un vol. in-8°.

Gras (Sc.). *Description géologique du département de Vaucluse.* Paris, 1862. Un vol. in-8° con tavole.

Grigolato (G.). *Piante acquatiche e palustri del Polesine.* Rovigo, 1843. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Muschi del Polesine.* Rovigo, 1845. Un fasc. in-8°.

Grioni (A.). *Sugli ittio-fito-schisti miocenici presso le miniere solfifere della Sicilia.* Caltanissetta, 1869. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

Gruner (L.). *Description géologique et minéralogique du département de la Loire.* Paris, 1857. Un vol. in-8° ed 1 Atlante in-folio.

Guiscardi (G.). *Del solfato potassico trovato nel cratere del Vesuvio nel 1848.* Napoli, 1849. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Fauna fossile vesuviana.* Napoli, 1856. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Studi sulla famiglia delle Rudiste.* Napoli, 1864. Un fasc. in-4° con tavole.

Gümbel (C. W.). *Geognostiche Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes.* Gotha, 1861. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Geognostiche Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges.* Gotha, 1868. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Ueber den Riesvulkan und über vulkanische Erscheinungen in Rieskessel.* München, 1870. Un fasc. in-8°.

Digitized by Google

Hagenow (Dr Fr. von). *Die Bryozoen der Maastrichter Kreidebildung.* Cassel, 1851. Un vol. in-4° con tavole.

Haidinger (W.). *Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.* Wien, 1847-51. Sette vol. in-8° (Dono dell' I. R. Istituto Geologico Austriaco).

(**Id.**) *Naturwissenschaftliche Abhandlungen.* Wien, 1848-51. Tre vol. in-4°, con tavole. (Dono dell' I. R. Istituto Geologico Austriaco).

Hamilton. *Campi Phlegraei ou Observations sur les Volcans des deux Siciles.* Paris, an. 7. Un atlante in-foglio.

Hamy (E. T.). *Précis de paléontologie humaine.*

Hartung (G.). und **Mayer.** (K.). *Geologische Beschreibung der Inseln Madéira und Porto Santo.* Leipzig, 1864. Un vol. in-8° con tavole e carta.

Hauer (F. von). *Geologische Uebersichtskarte der Oesterreichisch — Ungarischen Monarchie.* Blatt. I, und II, (Böhmen). Un fasc. in-4° con carte geologiche.

Haughton (S.). *Manual of geology.* London, 1865. Un vol. in-16° con tavole.

Hebert (Edm). *Du terrain jurassique de la Provence.* Paris, 1862. Un fasc. in-8°. Dono.

(**Id.**) *Recherches sur l'âge des grès à combustibles d' Helsingborg et d' Höganäs dans la Suède Méridionale.* Paris, 1869. Un fasc. in-8° con tavola. Idem.

(**Id.**) *Recherches sur la craie du Nord de l' Europe.* Paris, 1869. Un fasc. in-8° Idem.

Hebert (E.). et **Edwards** (A. M.). *Annales des sciences géologiques.* Paris. — Periodico. Un vol. in-8° annuale con tavole.

Heer (O.). *Die fossile Flora des Polarländer.* Zürich, 1868. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Miocene Baltische Flora.* Königsberg, 1869. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Ueber die Braunkohlenpflanzen von Bornstädt.* Halle 1869. Un fasc. in-4° con tavole.

Hellmann (Dr A.). *Die Petrefacten Thüringens nach dem Materiale der Herzogl. Naturalien-Kabinets in Gotha.* Königsberg, 1869. Un vol. in-4° con tavole.

Helmersen (G. von). *Untersuchung über das relative Alter*

Digitized by Google

und die Beschaffenheit der Steinkohlenlager in den Gouvernements Tula und Kaluga. S. Petersburg, 1844. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

Helmersen (G. von.) *Ueber den artesischen Brunnen in der Westbatterie bei Reval.* S. Petersburg, 1850. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Geognostische Bemerkungen auf einer Reise in Schweden und Norwegen.* S. Petersburg, 1865. Un fasc. in-4° con tavole. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Die Alexandersäule zu St. Petersburg.* S. Petersburg. Un fasc. in-8°. Dono dell' Autore.

(**Id.**) *Die in Angriff genommen Steinkohlenlager des Gouvernements Tula.* S. Petersburg, 1860. Un fasc. in-4°. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Ueber die Tulaer Steinkohle.* S. Petersburg, 1861. Un Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Der artesische Brunnen zu St. Petersburg.* S. Petersburg, 1864. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Ueber die Bedeutung der Uralschen Steinkohlenformation und der sie begleitenden Eisenerzlager.* S. Petersburg, 1866. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Die Steinkohlen des mittleren Russlands.* S. Petersburg. 1867. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Bericht über eine Arbeit von Hern. Magister Goebel: Untersuchungen über den eist an der lappländischen Küste stattgefundenen Bergbau.* S. Petersburg, 1867. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Ueber Meeresmuscheln aus der Landwüste Kara-Kum.* S. Petersburg, 1868. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

Hochstetter (F. von), **Hörnes** (M.) und **Hauer** (F. von). *Reise der österreichischen Fregate Novara um die Erde in den Iahren 1857-58-59. Geologischer Theil.* Wien, 1865-67. Due vol. in-4° con tavole.

Hochstetter (F.) und **Petermann** (A.). *Geologisch-topographisches Atlas von Neu-Seeland.* Gotha 1863. Un fasc. in-4°. con carte.

Hohenegger (L.). *Geognostische Karte der Nord-Karpathen.* Gotha, 1861. Un vol. in-4° con carta geologica.

(*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

Anno 1870. N.° 9 e 10.

R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 9 E 10.

Settembre ed Ottobre 1870.

SOMMARIO.

Note geologiche. — I. Del granito di Val di Magra, per I. Cocchi. — II. Di un lembo di terreno titonico in Val di Magra, per I. Cocchi. — III. Osservazioni geologiche sulla Val Trompia, per G. Curioni (estratto). — IV. Sui terreni di sedimento dei Colli Euganei, per G. A. Pirona (estratto).

Notizie bibliografiche.

Notizie diverse. — Giacimenti di calamina in Lombardia. — Prima scoperta di stazioni lacustri in Austria. — Scoperta di nuove miniere d'oro in Australia. — Le miniere d'oro del Brasile. — Miniere argentifere della Nevada. — Uccelli fossili cretacei e terziari degli Stati Uniti. — Carta geologica del Canadà e degli Stati Uniti del Nord. — Nuovo minerale di rame. — Nuovi minerali di potassa.

Avviso.

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato. (Continuazione.)

Tavole ed Incisioni. — Veduta dello Stretto di Giarreto sopra le Case dei Saracini, a pag. 240. — Taglio longitudinale della Valle Gordana, a pag. 247.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Del Granito di Val di Magra, per IGINO COCCHI.

Parecchi anni fa visitando alcune valli tributarie della Magra, per argomento di studi, incontrai in taluna di esse una roccia granitoide. La presenza della medesima in quei luoghi ha

Digitized by Google

una importanza grandissima al punto di vista della struttura generale dell'Apennino e delle Alpi apuane. Laonde mi condussi più tardi colà a farne uno studio accurato; ed ultimamente ritornai ne' luoghi stessi onde riparare allo smarrimento delle precedenti note di viaggio per la Val di Magra.

Fra le molte valli laterali che alla Magra si uniscono sulla sua sponda destra, àvvene due, le più fertili forse e le più popolate di quella parte, che prendono i nomi del Penolo e dell' Osca. Le separa e divide una propaggine del Corneviglio, punto culminante di un grande contrafforte apenninico il quale si stacca dall' alto Monte Gotro o Catro e, formando una catena secondaria quasi parallela alla principale, disgiunge il bacino superiore della Magra da quello pel quale più a Sud-Ovest del primo, le acque riunite nella Vara si scaricano nella Magra un poco sopra Sarzana.

Volendo visitare le due valli in discorso, fa d' uopo recarsi a Barbarasco, di dove attraversato l' esteso altipiano diluviale di quel nome, si entra nella Valle dell' Osca. Grandi masse di serpentina la fiancheggiano alla sua foce, ma senza che arrivino a notevole altezza sui suoi fianchi. Esse sono bene distinte ai mulini posti sulla sinistra del torrente, mentre sulla sua destra vi formano l' imbasamento dell' altipiano di Barbarasco che dall' altra parte, ossia da quella del Penolo o di S. E. è invece formato da strati di calcare alberese e da uno scisto argilloso scuro, friabilissimo, con strati irregolari e amigdali di calcare interposto.

Risalendo l' Osca per la sinistra sponda, si vedono per lungo tratto le seguenti rocce: *a*) scisto argilloso con calcare interposto; *b*) calcare scistoso facilmente disgregantesi in piccole scaglie; *c*) macigno scistoso color mattone che facilmente si scompone in terra arenosa sterilissima, propria ai Pini più che a qualunque altra vegetazione. La forma tipica di questa roccia può vedersi accanto alla Villa Cartegni ed è come le altre ricordate riferibile all' Eocene.

Il terreno eocenico si seguita fino al Castello di Tresana. Il diruto castello medioevale di questo nome fu costrutto su di una prominenza che sorge isolata dal fondo della valle tra la confluenza di due torrenti per i quali scendono nell' Osca le acque dei monti di Poppeto.

Digitized by Google

Il monticello di Tresana ha forma conica ed è di granito. Questa roccia consta de' soliti elementi; feldispato ortose, quarzo, spesso roseo, e mica nero abbondante, perfettamente cristallizzati: offre molta compattezza e solidità mancando le varietà poco compatte e di facile disgregazione. Può essere studiata tanto per la strada che mena alla Chiesa ed al Castello, quanto, e meglio, ne' tagli naturali co' quali termina la granitica cupola nell'alveo stesso dell' Osca.

Dal lato di N.O. essa cupola si congiunge alla base della montagna e quivi tutto intorno si vedono i soliti calcari eocenici ricuoprenti il granito. Tanto prendendo la strada di Poppeto, quanto percorrendo la montagna in varie altezze nella direzione stessa della valle, non si incontrano altri affioramenti granitici.

Risalendo la valle principale, non sì tosto si è giunti al confluente superiore che cinge da quel lato il monte granitico descritto, si incontra l' arenaria macigno con insolito sviluppo. La valle è quivi oltremodo angusta ed in guisa di alpestre gola in fondo alla quale romoreggiano le acque del torrente. I fianchi precipitosi che la chiudono sono formati dagli strati del macigno, diretti N.E.-S.O. e inclinati di 40° e più a N.O. La qualità della roccia e la potenza de' suoi banchi e la facilità dell'accesso, potrebbero dar luogo all' apertura di molte cave di pietra eccellente da costruzione della quale mancano i luoghi circonvicini, se vi fosse per parte degli abitanti qualche disposizione a trarre partito dalle loro risorse e ad aprirsi comode vie di comunicazione per smaltire i loro prodotti.

Anche da questa parte non sembra che il granito affiori in verun luogo.

Facendosi ora a risalire la montagna posta al S.E. di Tresana per entrare dalla Valle dell' Osca in quella del Penolo, la formazione granitica si incontra di nuovo, e si distende fra i villaggi di Carreggia e di Giovagallo posti in quest' ultima. Lo studio che se ne può fare in questa località riesce anzi di qualche importanza.

Dal primo de' ricordati villaggi rimontando la strada che mena a Giovagallo ed a Calice, si osservano prima di tutto delle brecce serpentinose fra gli scisti galestrini. Sono a grandi elementi e contengono principalmente numerosi frammenti di calcare assai voluminosi.

Digitized by Google

A questo insieme di rocce fa seguito una serpentina diallagica interrotta da granito, perlocchè si ha quivi una singolare associazione di granito e di serpentina. Le due rocce si trovano ripetutamente in contatto l'una dell'altra, ma non pare che i respettivi elementi si mescolino e si confondano in verun luogo. Quivi pure si osservano alcune piccole diramazioni del granito, nelle quali non potei scorgere minerali accessori distinti da quelli ordinari del granito. Vi notai qualche vena di quarzo lattiginoso.

Succedono nuove brecce a impasto serpentinoso le quali non paiono veramente stratificate: offrono mediocre potenza e sembrano associate ad un gabbro.

Alle rocce serpentinose, le quali per verità non occupano che uno spazio molto limitato, succede una grande massa di granito. I suoi elementi sono generalmente di mediocre volume, nessuno è porfiricamente disseminato della massa granitica in forma di cristalli più voluminosi degli altri. Il granito che ne resulta suolsi facilmente disgregare sopratutto per l'abbondanza della mica, ed è spesso colorato dagli ossidi di ferro. Sorge a formare la parte più elevata della montagna, mentre nella parte più bassa della medesima gli strati eocenici da' quali è rivestito lo nascondono all'occhio.

Strati di macigno si trovano dentro la massa granitica ed hanno l'aspetto di esservi dentro avviluppati, restando per tal guisa dagli altri disgiunti e nel granito racchiusi.

In questo punto la massa granitica è più che negli altri limitrofi estesa ed importante. Seguitando la strada se ne vede la fine o almeno la interruzione per il macigno con scisti che torna a mostrarsi di nuovo, cui tien dietro nuovamente il granito e poi di bel nuovo il macigno.

Il granito offre sovente in questo tratto l'aspetto di porfido per essere il feldispato compatto piuttosto che cristallizzato e la mica scarseggiante. Talvolta il granitofiro è a pasta rossastra di un bell'effetto. Mancano anche in queste varietà minerali accessori, benchè si notino talora concentrazioni di mica in taluni punti, le quali danno alla massa, dov'è alterata e sfacelante, un aspetto sfaldoso quasi di gneiss. Queste varietà di granito hanno la loro relativa importanza.

Digitized by Google

La formazione granitica è ora pressocchè al suo termine, ma non può dirsi ancora totalmente compiuta.

Infatti dopo una serie di nuovi strati di macigno si giunge ad incontrare una serpentina molto diallagica e in contatto, o presso di questa, un estremo lembo di granito.

In questa parte della sezione si notano altresì gabbri dioritici, specialmente più in basso nel monte; il gabbro si fende in masse sferoidali sulla superficie delle quali mi è avvenuto di incontrare rare tracce di granato scomposto.

L'estremo lembo a S.O. di questa serie di rocce è formato da conglomerato serpentinoso in contatto del gabbro dioritico e della serpentina da un lato e del calcare alberese scistoso e scaglioso con scisti dall'altro. Gli scisti e i calcari inclinano con forte pendenza a S.O., appoggiandosi per tal guisa sulla massa granitica.

Non posso asserire che il granito si mostri ancora sulla destra sponda del Penolo. La cosa si potrebbe ammettere giudicandolo dal fatto che qualche suo piccolo tributario porta ciottoli granitici.

Ho pure notato che i depositi a ciottoli, molto recenti, che nella parte inferiore del corso del Penolo formano gradini e terrazze, contengono ciottoli anche assai voluminosi di granito, perfettamente identico a quello de' luoghi descritti.

Non accompagno con molti commenti questa breve notizia. Basterà notare che il granito si presenta come roccia la quale ha seguito le stesse vie della serpentina nella sua comparsa o formazione, e come questa ultima scompigliò gli strati eocenici. La serpentina peraltro è quivi poca cosa di fronte alla massa granitica; e, come si può rilevare dalle cose dette precedentemente, la medesima si trova disposta principalmente sulle bande del granito tra il contatto di questo con gli strati eocenici, come fra la serpentina e gli ultimi, ossia all'esterno del tutto, si trova il conglomerato serpentinoso.

Sulla questione di anteriorità o di posteriorità respettiva delle due rocce non occorre pronunziarsi fin d'ora. Ma giova notare che la presenza de' conglomerati senza frammenti di granito ed altre circostanze, sembrano favorire di preferenza la opinione che la data più antica spetti alla serpentina.

Digitized by Google

Quantunque le rocce stratificate che sono in contatto del granito non mostrino di avere risentito alcun metamorfismo per la presenza di questo, pure sembra evidente che macigno, scisto e calcare non si depositarono sul granito precedentemente formato. Anche il contatto della serpentina e del granito fra loro, mostra che le due rocce apparentemente restarono indifferenti l'una per l'altra. Molto diversamente agì la serpentina, e sopratutto poi la diorite, rispetto alle rocce dentro alle quali si generarono.

La età dei depositi de' quali si tratta è del pari evidente, formando essi una delle serie di rocce meglio definite di questo nostro paese.

La direzione delle masse granitiche è presso a poco Nord-Sud. Questa circostanza mi fa ricordare quello che lasciò scritto il fu M.se Lorenzo Pareto in una delle sue ultime Memorie.[1]

Ivi dice (pag. 279) che nel contrafforte il quale va dal Colle della Cesa verso Fornuovo tenendosi fra la Baganza ed il Taro, vi sono alcuni banchi assai singolari *al di sotto* di un calcare argilloso a fucoidi eocenico, i quali sono formati da una puddinga entro cui abbondano ciottoli di granito bianco o grigio.

Dopo di aver notato che nel circostante Apennino non si trovano esempi di granito in posto, e più sotto (pag. 282) che i graniti più prossimi si trovano nelle Alpi e ne' dintorni di Savona, egli dice che questi ciottoli delle puddinghe eoceniche della Baganza e del Taro non assomigliano a nulla tanto bene quanto ad un granito che in forma di grossi *blocchi* si trova nelle brecce, *ou roches d' emballage,* che accompagnano in que' luoghi le serpentine.

Più sotto (pag. 282) parla delle stesse brecce granitiche di Santo Stefano d'Aveto, e delle valli di Nura, Trebbia e Cena, e ne attribuisce l' origine alle serpentine che avrebbero staccato i blocchi di granito da masse granitiche sotterranee nello attraversarle.

Non avendo visitato i luoghi descritti dal celebre geologo della Liguria, mi è impossibile il dire se si tratti di fatti identici ne' due versanti dell' Apennino. Il Macigno a grossi elementi

[1] *Coupes à travers l'Apennin, des bords de la Méditerranée à la vallée du Po.* Bulletin de la Société Géol. de France, Tome 19e, 2e Série, pag. 239.

Digitized by Google

con ciottoli di granito e di gneiss non è molto infrequente; ma non è di questo che vuolsi parlare. Le brecce a blocchi di granito sono indubbiamente il fatto più importante de' due. Se per *blocchi* si deve intendere *frammenti angolosi di vario volume* impastati nella serpentina ed in quella racchiusi, indubitatamente il fenomeno di Santo Stefano d'Aveta è di natura diversa da questo nostro e la spiegazione che del primo ne dà il Pareto riesce molto plausibile.

Ma se per blocchi si dovessero intendere grandi masse granitiche, comunque fratturate e apparentemente compenetrate da serpentino ò in tutta la massa o prevalentemente nelle salbande, vi sarebbe senza dubbio una notevole analogia fra i fatti da me testè annunziati e quelli descritti da Pareto nel 1862.

Anche l'ingegnere Antonio Fabri mi informa di avere notato la esistenza di molto granito presso Corchia nella Manubiola, influente del Taro, il quale, per chi nol sapesse, trae origine negli opposti versanti delle stesse montagne dalle quali nasce la Magra.

Ho creduto opportuno di ritornare alla memoria de' Geologi questi fatti, perchè dallo studio de' medesimi può venirne lume in una delle più ardue questioni di geologia italiana.

II.

Di un lembo di terreno Titonico in Val di Magra
per Igino Cocchi.

Alcuni anni fa il Cavaliere Ulderigo Botti si compiacque donarmi per somma cortesia una Belemnite da lui rinvenuta in una località del circondario di Pontremoli che Egli in quel tempo reggeva in qualità di sottoprefetto.

L'esemplare era accompagnato da un cartellino portante l'indicazione del luogo e il nome di una specie del lias superiore alla quale l'esemplare veniva riferito. Avendo potuto in seguito separare dal fossile un frammento di roccia, facilmente e non senza sorpresa mi accorsi che l'esemplare invece di avere strette analogie con le specie liasiche, ha forme tutte sue proprie che gli danno qualche diritto a collocarsi piuttosto accanto ad alcune specie neocomiane.

Digitized by Google

Una escursione fatta sul luogo in compagnia del suddetto Cavaliere Botti se non mi dette modo di raccogliere nuovi campioni di Belemnite, mi permise di raccogliere nuovi Aptichi, altri essendo stati già prima raccolti dallo stesso signor Cavaliere Botti. Potei, questi primi materiali raccolti, ritornare in seguito sul luogo per farne uno studio più accurato determinando specialmente gli elementi stratigrafici del terreno, e in queste visite qualche altro fossile mi venne fatto di incontrare.

Esaminando con alcuni dotti amici di Germania, di passaggio a Firenze, tanto questi oggetti quanto i dati stratigrafici riuniti, ci trovammo concordi nel concludere che si avesse che fare con un lembo di quel terreno che in Germania distinguono col nome di Titonico.

Quantunque il mio studio principale del luogo dati dal 1866, nonostante non credetti fin qui opportuno di darne contezza al pubblico, nella speranza di offrire una più estesa descrizione di questo terreno dopo nuove ricerche ed osservazioni tanto nella località di cui vado a parlare quanto in altre toscane nelle quali ho argomenti di supporne la esistenza. Il che non avendo io potuto finora adempiere, mi sono deciso a pubblicare la breve nota seguente intorno a questo lembo titonico.

I diaspri di Giarreto non sono ricordati per la prima volta nella scienza, e conosciuti ancora sono dai lapidari dai quali vengono talvolta impiegati ne' lavori di fine mosaico fiorentino che, com' è noto, dev' essere commesso con pietre dure soltanto.

Giarreto è nome di podere favorevolmente conosciuto nel circondario per il suo vino; ed è posto sulla sinistra del torrente Gordana a circa 4 chilometri dalla confluenza di questo nella Magra, confluenza che ha luogo di faccia alla città di Pontremoli e più precisamente di faccia al sobborgo di San Lazzero ed al Nord del monte di San Genesio, al disopra e sulla diritta del ponte di questo nome.

La parte veramente importante della Valle Gordana, per la natura geognostica del terreno e per le forme fantastiche del paesaggio, è quella che porta il nome di *Stretti di Giarreto* e *Stretti di Canneto*.

Alquanto più a monte del podere di Giarreto, la valle prende forma di angusta fessura, a quando a quando serpeggiante, tal-

Digitized by Google

volta allargantesi per poi nuovamente ristringersi, nel cui fondo fra pareti verticali le acque della Gordana si fanno strada con cascate, con rapidi canali, con profondi gorghi e insenature dentro la roccia, favorito asilo delle trote che le popolano. È questo il tratto che prende nome *degli Stretti* o *delle Strette,* incontrandosi nel risalirla quelle di Giarreto prima e quelle di Canneto poi e che si prolunga fin sotto il Castello di Zeri.[1]

Si può accedervi per due strade. La prima entra nella valle della Betigna e per il contrafforte che la separa dalla limitrofe Gordana sale al villaggio di Codolo, di dove seguitando un viottolo alquanto malagevole si può discendere nelle strette di Giarreto.

L' altra strada rimonta la valle stessa della Gordana, lunghesso la sponda sinistra fino alla casa di Giarreto. Di qui in su per lo stesso fianco della valle si costeggiano le strette per aspri sentieri e per passi talvolta assai malagevoli.

Ambedue le strade offrono molti argomenti di studio al geologo.

Nella prima esso ha modo di studiare prima di tutto il terreno diluviale, il quale forma le basse pendici tra il Verde e la Betigna. È importante a notarsi che ai ciottoli di macigno, quivi si aggiungono dei ciottoli calcarei e vi sono persino banchi di ghiaie calcaree.

Quindi possono vedersi le formazioni eoceniche consistenti in calcare alberese sfaldoso e facile a cadere in frantumi per l' azione dell' aria; in macigno scistoso o compatto coperto dal precedente; e in scisti argillosi generalmente di color mattone.

---

[1] Nasce la Gordana presso la cima orientale del Monte Gottaro.... Costassù le sue prime fonti prendono il vocabolo di fosso o canale di Gottaro, quindi sotto nome di Canale di Cedola arrivano davanti al poggio di Zeri, dove acquistano il nome di Gordana dopo essersi congiunte al Canale di Moriccio che dalla Pelata discende nel profondo vallone. Così sotto Coloretta la Gordana riceve dal lato destro le acque della Dorgiola che scendono dai contrafforti del Monte Rotondo, mentre dal lato sinistro si versano nelle medesime i rii di Noce e di Fiume e poco sotto il Canale del Groppo Marcio, che dal lago del Ghiaraccio ha il suo principio. Ristretta quivi la Gordana tra Monte Colombo che la spalleggia a destra e i poggi di Pradelinara che le stanno a sinistra, scorre precipitosa e serpeggiante fra profondi burroni conosciuti sotto il nomignolo di stretti di Giarredo.... Quindi rinchiusa fra i poggi di Vallelunga e di S. Cristoforo, la Gordana corre a scaricarsi nella Magra.... dopo di aver percorso un cammino di circa 12 miglia da Ponente a Levante. Repetti, *Diz. geograf. fis. stor. della Toscana,* vol. 2, pag. 471.

Digitized by Google

La strada che per la sinistra sponda rimonta il corso della Gordana non è meno importante. Passata la Magra di faccia a San Lazzaro, si presentano, all' entrata della valle, degli scisti galestrini nerastri inclinati a N.O., che formano l' imbasamento del poggio. Li ricuopre un deposito di grossi ciottoli, che i coltivatori utilizzano per farne sostegni e ripari ai campi. Sono di molte varietà di macigno; alcune essendo impastate di grossi granelli quarzosi ed altre da minutissimi granellini formate; alcune estremamente micacee; altre con i soliti frustoli carboniosi e talune che tengono imprigionati dei frammenti di rocce più antiche, talora molto antiche. Percorse poche diecine di metri si entra nella strada che rimonta la valle. Quivi si incontra la serie del calcare alberese compatto, e allora in istrati di varia potenza, ma per lo più fissile, sfaldoso ed anche scistoso.

L' intera serie si appoggia sul macigno che, con strati fortemente inclinati, dalla parte di Ponente forma l' acuminato Monte di San Lazzero che s' erge dall' alveo della Magra di faccia al Ponte e sulla destra della Gordana. Presso le case di Campela, e precisamente nel piano stradale, il calcare di colore grigio-lavagna molto fissile è tappezzato sulle superfici delle lastre da quei solchi meandriformi che sono conosciuti col nome di *Meandrites*.

Fino a questo punto gli strati dell' alberese mostrano una inclinazione più o meno forte verso il Ponente. Ma nelle falde dell' opposta montagna, alla base di un piccolo ripiano dal quale s' erge la Chiesetta di San Cristoforo, un bel taglio naturale mostra le testate di fianco degli strati dell' alberese, i quali corrono per qualche tratto orizzontali nella direzione stessa della valle. (Vedi taglio a pag. 247.)

A breve distanza da questo punto la strada passa dalla sinistra alla destra del torrente mediante un ponte cui fa seguito un argine-strada.

Qui si ha di faccia un torrente, il quale con breve corso scende dalla parte più alta della opposta montagna seguendone il ripido pendìo. Il torrente ha l' aspetto di frana e coll' enorme cono di scarico viene a battere contro l' argine che si innesta al ponte.

A questo torrente corrisponde un cambiamento di inclinazione negli strati; avvegnachè a valle del medesimo sono inclinati, come dissi, a Ponente; a monte di esso inclinano invece nella

Digitized by Google

direzione di Levante; e sotto San Cristoforo si presentano per un certo tratto orizzontali nella parte più bassa, formando il fondo alquanto pianeggiante del bacino o sella.

Il torrente adunque corrisponde alla piega in sinclinale del terreno.

Varcato il ponte e dirigendosi alla casa Emiliani e alla Canonica di Cavezzana, gli strati mostrano subito la nuova inclinazione, la quale più non cambia.

Di faccia a Cavezzana si attraversa di bel nuovo la Gordana per ritornare sulla sua sinistra, dove alcune frane scaricano prodigiosi ammassi di frammenti di pietra d' ogni volume.

Con breve cammino si giunge all' angusto piano dove sono i campi di Giarreto; e quivi ben presto sotto il macigno, succeduto al calcare nel discendere della serie, si cominciano a vedere nuove rocce, che sono quelle stesse le quali formano più oltre le pareti degli Stretti.

Alla casa colonica sono già benissimo visibili queste nuove rocce più profonde; ma generalmente, la serie essendo in gran parte ricoperta dal macigno che vi sta sopra in forma trasgressiva, questa non può totalmente scorgersi per il viottolo che dalla casa mena alla *Bocca degli Stretti*, come la chiamano. La *Bocca degli Stretti* si presenta all' osservatore come un' angusta fessura o squarcio della montagna; verticali sono le rupi che la limitano e rinchiudono, e sulla destra è fiancheggiata da nudi estesi lastroni fortemente inclinati su' quali non cade sasso che non scivoli nel fondo del vallone.

Il viottolo non si dirige alla Bocca; le difficoltà del luogo solo da molta arte potrebbero esser vinte, nè questo è conciliabile con le modeste esigenze di un piccolo sentiero di montagna. Invece di avvicinarsi è quindi giocoforza discostarsene insieme col viottolo.

Risalita la folta selva di castagni si giunge così ad una prominenza che sovrastà alla *Bocca degli Stretti*, e di là si ha una stupenda vista della valle. Da questo punto il viottolo discende alle *Case de' Saracini*. Sono alte rupi formanti qua e colà tettoie e ripari sul sottoposto suolo, dove la tradizione vuole riparassero e si nascondessero dei Saracini. Il lettore non vorrà che impieghi tempo a mostrare la erroneità di una simile tradi-

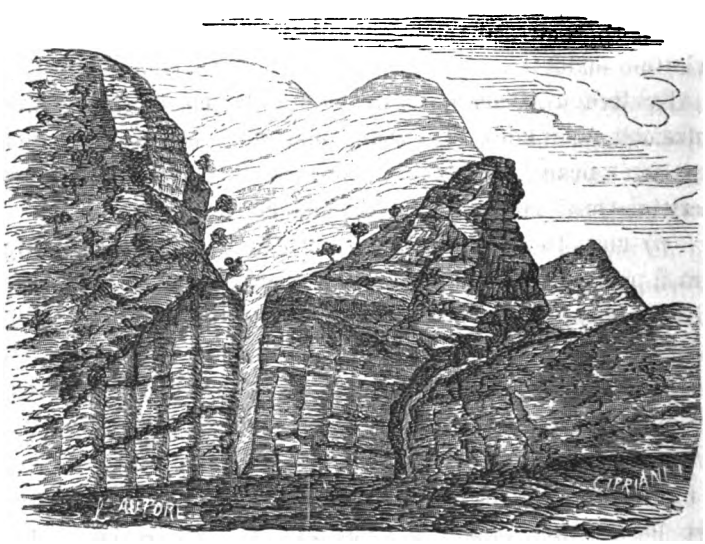
Digitized by Google

zione; ma s'intende di leggieri quali circostanze possono avere dato origine alla leggenda.

Il ripararsi e il nascondersi di umane creature in siffatti luoghi, ovunque essi siano, non è nè raro nè nuovo. Nello stesso luogo di cui parliamo gli strati più profondi dove urtano le acque del torrente durante le piene, offrono de' buchi o tane prodotte dalla erosione delle acque stesse. Nelle recenti invasioni coleriche vi furono uomini abbastanza paurosi che andarono a nascondervisi e le abitarono, relegandosi fuori dei vicini villaggi natii.

Alle *Case de' Saracini*, lo Stretto formando un gomito, si ha un eccellente panorama e una perfetta vista della valle. Quivi pure ad un dipresso corrisponde il punto di massimo sviluppo de' terreni inferiori, ossia il punto culminante della piega saliente formata da essi.

In questo stesso luogo si ha lo Stretto per eccellenza. Le due montagne infatti non sono l'una dall'altra distanti due metri alla base; dopo un tratto abbastanza elevato, ugualmente verticale da ambo le parti, una delle due forma ponte o tetto sul torrente mentre l'altra si ritrae in dentro di altrettanto per poi sporgere essa a sua volta all'infuori un poco più in alto, mentre di altrettanto rientra l'opposta pendice.



Stretto di Giarreto; veduta presa dalla parte delle Case de' Saracini, e un poco a monte delle medesime.

Digitized by Google

Il qui unito disegno lo presi appunto in questo posto, e lo riproduco perchè può servire a dare una sufficiente idea della località e dell' aspetto che vi prende il terreno specialmente nella parte inferiore. Le Case dei Saracini restano un poco più a sinistra ed a tergo e però non vi sono rappresentate. Lo Stretto viene di fra le due rupi che sono a destra; una delle due, lo cuopre sporgendo in fuori sì che pare strapiombi. Passa poi sotto il rialto a sinistra ove posa l' osservatore e scendendo si caccia nel fesso che non ha due metri di largo. Le pareti verticali del fondo sono solcate da scanellature perpendicolari le quali sono l'effetto della erosione causata dalle acque che scendono dall'alto e dell' attrito che le pietre travolte dall' acqua esercitano sulla roccia, e contribuiscono poi a rendere più apparente e più manifesta la disposizione degli strati e la natura del terreno. I calcari a struttura ceroide formano la parte più alta e mediana di quelle fantastiche rupi.

Un poco più a monte si incontra lo stradello che scende da Codolo, e poichè per meglio intendere la successione delle formazioni e degli strati respettivi riesce preferibile di cominciare la descrizione dalla parte più alta passando per Codolo, così noi qui ci fermeremo. E trasportandoci senz' altro sul monte, indicheremo come si incontri la serie dall' alto al basso discendendo il viottolo suddetto.

Alla foce di Codolo, alta 307^{m} sulla piazza maggiore di Pontremoli (aneroide), si giunge dopo avere attraversato il macigno con calcare interposto sottostante al calcare alberese già descritto. Quivi si incontrano discendendo

a) una roccia arenacea compatta con corpi sporgenti sovra il piano degli strati; essi corpi rammentano i rilievi consimili che sono tanto comuni nella pietra forte delle colline di Firenze.

b) Un' arenaria molto micacea che si fende in pezzi prismatici: offre anche questa qua e colà i soliti corpi.

c) Un calcare alberese alquanto alterato.

Prendendo ora il viottolo che sta a sinistra alla estremità della foce e che scende a Giarreto, si osserva la serie seguente:

Digitized by Google

1. Calcare semi-scistoso, grigio-chiaro, di più forme, talora rossastro.

2. Scisto calcareo rosso alternante in alto con un calcare compatto e duro e in basso con calcare scistoso-argilloso . . . . . Metri 6 —

3. Calcare uguale al primo con strati interposti di un calcare bianco compatto subceroide, e con altri somiglianti al comune alberese. . . . . Metri 30 —

4. Calcare scistoso e scisti uguali al N° 2 . . . . . 3 —

5. Calcari uguali ai precedenti (1, 3), nel basso in strati più compatti e più duri degli altri, somiglianti all' alberese . . . . . 10 —

6. Scisti bianchi e rossi con calcare compatto interposto. Vi sono strati di arenaria con tutto l' aspetto della pietraforte e un banco di brecciola somigliante alla nummulitica. . . . . 18 —

Con questa serie comincia probabilmente, a parer mio, la serie cretacea. Gli scisti rossi o bianchi e rossi sono perfettamente identici a quelli a denti di *Ptychodus* e a Vertebre di pesce da me rinvenuti nell' Apennino di Mommio e di Camporaghena e descritti nella *Geologia dell'Alta Val di Magra* (Milano, 1866).

Colà gli scisti rossi e bianchi stanno indubitatamente sotto a un calcare bianco, subceroide, con nummuliti. Qui invece non riesco a scuoprire alcuna nummulite. È probabile peraltro che il nummulitico sia rappresentato dai calcari compatti che sono alla base del N° 5, seppure non debba riferirsi a questo stesso piano l' intera serie di strati 1-5. Comunque ciò sia, ecco com' è composta la Serie 6.

a) Scisto calcareo bianco e rosso. Metri 2 —

b) Calcare duro . . . . . — 80

c) Alternanza di scisti variegati e calcari compatti, e arenarie colle impronte in rilievo della pietraforte . . . . . 6 —

d) Brecciuola 1 50

e) Arenaria calcarea somigliante alla pietraforte . . . . . 8 —

Digitized by Google

Colla serie 6 cambia il grado d'inclinazione, ed essa è apparentemente in posizione trasgressiva rispetto alle superiori.

7. Scisto rosso friabilissimo . . . . . Metri 25 —

8. Calcare ceroide roseo o leggermente ceruleo, con Aptichi e Belemniti . . . . . 7 —

9. Calcare in sottili strati, arrossato, molto pesante con tracce di manganese . . . . . Metri 3 —

10. Diaspro . . . . . (irregolare)

11. Calcare uguale ai precedenti, N° 8 e 9 . . . . 3 —

12. Diaspro in grossi banchi (irregolare da 1 a 4) —

13. Calcare rosso durissimo, passante in basso a

14. Ftaniti e Diaspri rossi in strati sottili durissimi che formano la parte visibile più profonda della cupola cretaceo-titonica.

Dalla succinta esposizione della serie delle stratificazioni resulta,

I. Che i calcari a Belemniti e ad Aptichi, litologicamente diversissimi dai consueti alberesi dell'Apennino, alternano coi diaspri;

II. Che gli uni e gli altri stanno sotto ad una massa considerevole di scisti rossi, e a più forte ragione sotto le rocce che rappresentano in questo luogo la zona della pietra forte.

III. Che la disposizione di questi strati è a cupola con ripetute ondulazioni, dirette parallelamente alla valle.

IV. Che mancano le rocce serpentinose di qualunque natura.

Non si potrebbe dunque accettare la opinione da altri già emessa, ed in più particolar modo dal Repetti[1] che i diaspri di Giarreto furono prodotti da una alterazione degli ordinari scisti del macigno.

Quantunque il macigno abbia notevole importanza nella costituzione orografica della valle, pure, come può facilmente avvertirsi per le cose già esposte, nella serie geologica esso occupa una posizione molto superiore a quella dei diaspri. I calcari poi fra i quali esso si trova chiuso e stratificato, sono, com'ho già notato, molto diversi dagli ordinari alberesi. E se per l'aspetto esteriore con altri del nostro paese dovessero esser confusi, saremmo condotti a riunirli piuttosto ai secondari antichi e più particolarmente a quelli che rappresentano nell'Italia Centrale il

[1] Repetti. *Diz. Geograf. fis. stor. ec.*, Vol. I, pag. 271. — Vol. II, pag. 482. — Vol. IV, pag. 558.

Digitized by Google

Trias superiore, come sono, a parer mio, il marmo ceroide dei Monti Pisani, di Monte Calvi in Maremma ec. ec.

La solita difficoltà offerta dai terreni toscani, si fa anche in questo caso sentire. La scarsità degli avanzi organici, non permette che si possano tutte farvi quelle determinazioni e con quell' accuratezza che siamo portati a desiderare.

Infatti ad eccezione della Belemnite, ricordata nel principio di questo articolo e di qualche altro frammento che potei raccogliere posteriormente, non possiamo citare che Aptichi di diverse forme, uno solo dei quali determinabile, ed è *Aptychus punctatus* Woltz, comune nell'*Aptychenschiefer* e nell'*Aptychenkalk* dei tedeschi. Questi pochi elementi paleontologici uniti alla natura delle rocce, bastano peraltro onde riferire questo lembo di terreno al così detto Titonico. Resta per altro stabilito che applichiamo questo nome al gruppo dei calcari ad aptichi ed a belemniti e dei diaspri interposti, vale dire ai n. 8-14.

Le Case dei Saracini sono formate dai calcari in discorso, molto duri e spesso di un colore rosso-fegato dovuto probabilmente alla presenza di ossido metallico. La roccia che serve di base o di pavimento a queste rupi è formata dallo strato di diaspro n. 12.

Da questo punto, scendendo nel torrente non senza qualche difficoltà, la struttura di questi diaspri è perfettamente distinta e si può studiare con interesse.

Quelli che occupano il fondo della valle formano strati sottili, alti 2 o 3 dita, puramente silicei e di colore rosso con rarissime venature di quarzo bianco o lattiginoso. Seguitandoli a valle per 40 o 50 metri si vedono attraversati da vene quarzose verticali più copiose. Tali vene raramente si mantengono parallele; procedendo tortuosamente si accostano l'una all'altra e finiscono coll'intralciarsi in ogni senso, d'onde ne resulta un diaspro fiorito bianco e rosso e con tinte rosee, azurrognole, violette ed altre intermedie, e con prevalenza dell'una o dell'altra tinta a seconda che prevale nel pezzo o l'uno o l'altro elemento.

Se le vene quarzose attraversano il calcare rosso superiore al diaspro, allora si produce una specie di diaspro più tenero per il diverso grado di durezza dei due minerali costitutivi.

Il diaspro che sta più in alto, specialmente quello di n. 12,

Digitized by Google

offre la fioritura più bella che si possa desiderare con grande vaghezza di tinte quando è lustrato.

Dopo di avere esaminato in tal guisa la serie delle formazioni dove appunto è più completa, si può continuare la passeggiata lungo gli Stretti. La formazione de' calcari compatti bianchi, rosei o rossastri con diaspri interposti va perdendo a poco a poco di importanza, e quantunque in taluni punti presenti ancora un discreto sviluppo, pure non giunge più a quello che aveva alle Case de' Saracini.

La formazione de' calcari impuri e degli scisti bianchi e rossi, che rappresenta la serie cretacea propriamente detta, si accosta sempre più al fondo della valle, finchè forma essa stessa l' imbasamento delle montagne che la rinchiudono.

Il *Pisciatoio* o *Piscina* è un luogo così chiamato, perchè dal piede di rupi altissime e fantastiche scaturisce fra strato e strato molt' acqua, la quale cascando in gocce, in stillicidi e in zampilli va a mescolarsi con quella del torrente. Ricordo questo luogo, perchè circa cento metri più oltre rinvenni il calcare bianco scistoso ricco di impronte di *Zoophycos*.

La specie prevalente è molto espansa, con spira depressa e poco rilevata. Il margine della lamina è flessuoso all' ingiro e come festonato; offre la maggiore insenatura in rispondenza della porzione di lamina che maggiormente si allunga a partire dalla spirale. Su di uno dei lati più stretti ha un prolungamento in guisa di rostro che si protende obliquamente all' infuori con belle strie concentriche di accrescimento, più largo verso l' apice che al punto di attacco.[1] Ad un prolungamento di *Zoophycos* uguale a questo, vanno verosimilmente ascritti que' corpi consimili che si trovano non infrequentemente isolati in alcuni calcari di color ceciato o bigio-chiaro di età indubitatamente cretacea del fiorentino.

La formazione degli scisti calcarei bianchi e rossi forma di qui in poi la parte inferiore della serie. Filaretti di calcare bianco compatto a frattura scagliosa con struttura quasi ceroide, sono nell' interno della roccia rossa. La direzione degli strati continua a mantenersi presso a poco parallela all'andamento generale della valle.

Continuando a risalire la sponda sinistra, ed è necessario te-

[1] La figura e la descrizione saranno date in altra occasione.

Digitized by Google

nersi a questa essendo l'altra del tutto impraticabile, il cammino si rende vie più malagevole ma non pericoloso; finchè si giunge agli Stretti di Canneto. Cominciano questi ad un piccolo torrente che si scarica nella Gordana sulla sinistra. Gli strati intersecati dalla vallecola offrono sulla destra di questa le testate rilevate, sulla sinistra le porzioni dei medesimi distaccate e pendenti sulla valle, giacchè la inclinazione qui è nel senso stesso della direzione. Minati alla base dalle acque de' torrenti, indeboliti nella loro compage dalle acque che filtrando tra l'uno e l'altro, si aprono un varco all'esterno, essi si staccano l'uno dall'altro e in forma di grandi lastroni piombano l'uno dopo l'altro nell'abisso.

Quando la visitai l'ultima volta, una grande frana si era formata nel versante che guarda S.S.O., per la quale il viottolo essendo interamente scomparso, l'inoltrarsi riusciva più che malagevole. Di qui però si godono gli Stretti di Canneto anche più pittoreschi dei precedenti, i quali offrono sempre alla base i soliti calcari e scisti rossi, bianchi e grigio-verdastri, fin sotto Zeri.

Superiormente non sono lontane nè le rocce a struttura di pietraforte col calcare subceroide sovrapposto, ne le brecciole, nè poi principalmente il macigno. I loro detriti che scendono dalla montagna cuoprono ovunque il terreno, meno la falda della montagna che è per il solito a picco.

È facile il riconoscere che la formazione che si incontra all'ingresso degli Stretti di Canneto è quella stessa che si vede sotto la casa colonica di Giarreto. Qui si ha dunque una cupola il cui asse principale è diretto presso a poco nel senso della Valle, ossia da S.O. a N.E.

Ma non è nemmeno difficile ad accorgersi che alle due estremità gli strati presentano forti inclinazioni in opposta direzione. Mentre ad una estremità inclinano dalla parte di Levante, all'altra inclinano invece verso Ponente. Nelle parti intermedie poi o sono le inclinazioni invertite ad intervalli, oppure non offrono lo stesso angolo di inclinazione mantenendosi in alcuni tratti pressochè orizzontali. La cupola offre quindi delle leggiere inflessioni lungo il suo asse principale. Le ondulazioni sembrano raggiungere il massimo della curva ascendente alle Case dei Saracini, e si vanno mano mano abbassando a partire da questo punto. L'abbassamento è più rapido alla estre-

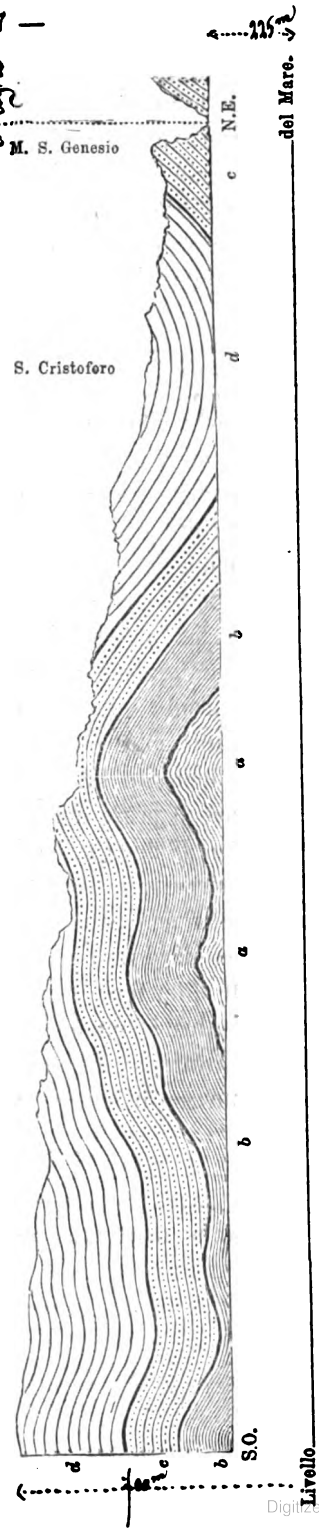
Digitized by Google

mità orientale, presso la quale si corrisponde il massimo della curva. Da questo lato infatti la cupola cretaceo-titonica scompare ben presto, nè si fa strada a traverso le formazioni più recenti. All' estremità opposta affiorano invece le consecutive ondulazioni ancora per lungo tratto. Il seguente taglio darà del resto una idea adeguata della conformazione di questa interessante località, dei terreni che la formano e della disposizione dei medesimi.

Nel senso del minore diametro gli strati sono più fortemente inclinati; ma rare sono le squarciature che offrono modo di apprezzare adeguatamente l' andamento degli strati cretaceo-titonici in questa direzione, cuoprendoli ovunque gli eocenici soprastanti.

Si può riuscire a determinare che il diametro principale è parallelo alla direzione media della Valle, esaminando la struttura delle limitrofe vallecole influenti nella Magra con corso parallelo alla Gordana.

Al N.O. di questa sta la Betigna, e in essa non sembra affiorare la cupola cretaceo-titonica, quando pure non vi affiorassero gli strati superiori della zona della Pietraforte. Questa formazione si vede difatti, ma in un' altra località qualche poco



Taglio longitudinale della Valle Gordana (proporzione per le distanze = 1: 28/000; per le altezze = 1: 17/000).

a-b Cupola cretaceo-titonica: a calcari rosei e rossi con diaspri interposti; b scisti rossi, bianchi, bianchi e rossi; calcari e pietraforte; c Macigno e strati eocenici inferiori al Macigno; d Calcare albereese e scisti bruni interposti.

Digitized by Google

distante di qui. Infatti notai in altra occasione la presenza degli scisti e delle arenarie in sottili filaretti con Nemertiliti nella strada che mena al villaggio di Arzengio sul poggio della Costa presso Pontremoli.[1]

Questo luogo è collocato nel prolungamento del taglio precedente e la formazione cretacea si troverebbe perciò sotto il macigno che sta sulla sinistra della Magra. Pertanto si può ritenere come verosimile che la formazione cretacea continuando a tenere un andamento ondulato, offra in questo punto una curva saliente alta abbastanza per venire a giorno colla sua parte superiore.

Al S.E. della Gordana sta la valle della Teglia. Il Macigno e l'Alberese coi respettivi scisti sembrano costituirla da soli, seppure in qualche profondo burrone non affiorano gli strati più alti della serie cretacea. Certo è che neppure in questa si incontra traccia del lembo titonico e vi mancano la rocce calcareo-scistose del cretaceo tanto sviluppate nella Gordana.

La Teglia ha invece altra importanza e questa gli è data da alcuni lembi di terreno pliocene lacustre, presso il suo sbocco addossati al monte eocenico e formati da argille in basso, da ghiaiette minute molto rotondate in alto, il tutto coperto superiormente da un deposito diluviale di grossi ciottoli di macigno. Tai lembi occupano il posto dell'antico margine N.O. di questo esteso lago pliocenico. I depositi che in quel lago si formarono, rimasti emersi dovettero essere asportati per la quasi totalità rimanendone ben pochi tratti in posto. Da questo punto si vede anzi nettamente il lembo più esteso che ancora rimane ed è quello che forma l'altipiano di Filattiera, offrente una fisionomia ed un carattere del tutto identico a quello del Valdarno superiore, talchè si crederebbe di trovarsi a Figline o a San Giovanni, qualora non si sapesse che invece di essere sulle rive dell'Arno si è sovra quelle di Magra.

---

[1] Cocchi. Geologia dell'alta Val di Magra, pag. 9 nelle *Mem. della Soc. ital. di Sc. Nat.* Vol. 2° in 4°, Milano 1866.

Digitized by Google

III.

Osservazioni Geologiche sulla Val Trompia.

(Estratto da una Memoria del comm. Giulio Curioni inserita nella *Memorie del Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere,* Serie III. Vol. II.)

Nelle adunanze dei giorni 7 e 21 aprile 1870 del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, veniva letta dal comm. Giulio Curioni la Memoria geologica sulla Val Trompia della quale intendiamo ora di dare un breve riassunto.

La Val Trompia, che da tempo attirava l'attenzione dell'autore per lo studio dei terreni triasici che vi sono regolarmente e completamente rappresentati, offersegli più tardi un importante campo di ricerche intorno ai terreni a quegli inferiori, cui la scoperta di sottili banchi con resti di vegetali, fatta dall'autore in una prima gita, rendeva assai interessante. Scopo principale di queste ricerche era eziandio quello di completare lo studio sulle emersioni di roccie porfiriche e sienitiche, e di stabilire nettamente i rapporti di queste colle roccie sedimentarie delle varie epoche.

Nella Memoria sopraccennata l'autore, esposti dettagliatamente i fatti osservati durante le gite eseguite dal luglio al settembre 1869 nelle parti elevate dei monti della Val Trompia confinanti colla Valle Camonica, passa ad esporre una sintesi dei medesimi coordinando le sue osservazioni con quelle anteriormente eseguite da illustri scienzati tedeschi, e specialmente dal prof. Suess. Egli passa in rivista anzitutto la serie dei terreni sedimentarii dal più antico in avanti, e dedica l'ultima parte del suo lavoro all'esame delle roccie eruttive.

Lo stesso ordine seguiremo noi pure nel dare un riassunto di queste osservazioni.

1° — *Scisto di Casanna* del Theobald. *Quarziti micacee* (Terreno Carbonifero). — Consta generalmente questo terreno di arenarie minute silicee con interposizione di lamine micacee o cloritiche, assumendo in qualche luogo l'aspetto dello scisto micaceo o del gneis. È opinione dell'autore che questo terreno appartenga all'epoca antracitifera, corrispondente alla carbonifera.

Digitized by Google

Molti banchi di una specie di gneis trovansi interposti fra le quarziti micacee in tutte le montagne a settentrione della Val Trompia superiore: questa roccia non contiene sempre cristalli di feldispato, ma il più delle volte sono grumi di silice che le danno l'aspetto gneisiforme. Cotali banchi vedonsi sul Monte Mufetto in due distinti orizzonti, e nel resto della catena sino al Monte Maniva.

2° — *Porfido quarzifero.* — Segna questo nettamente la separazione dello scisto di Casanna dal terreno permiano (*Rothliegende*) al quale il porfido fornì la maggior parte dei materiali di cui si compone. Difficile riesce lo scoprire l'immediato contatto fra le quarziti ed il porfido, quasi sempre mascherato dai ruderi.

Il banco porfirico è diretto da N.E. a S.O. con inclinazione verso N.O.: incomincia a manifestarsi a levante della cascina denominata *Poffe Rate Bassa*, dove ha uno spessore di 30 metri che poco lungi aumentasi sino ad 80. Gigantesche masse di questo porfido vedonsi sul Monte Rossello, alle Zegoje, sopra Monte Crestoso, ed in altre località delle quali alcune arrivano all'altezza di oltre 1000 metri al di sopra di Collio.

3° — *Terreno permiano.* — Finora questo terreno non venne riconosciuto nelle Alpi lombarde che in poche località, e tra queste primeggia la Val Trompia superiore, dove puossi separare in due piani distinti.

a) Conglomerati ed arenarie porfiriche. — Sono questi conglomerati e breccie grossolane di color grigiastro che costituiscono la base dei terreni permiani sui monti al nord di Collio. Nelle parti superiori passano in arenarie dei medesimi elementi, ma di color rosso oscuro. La breccia inferiore ha per elementi dei frantumi di porfido commisti a piccoli ciottoli quarzosi: le arenarie poi sono cementate da un'argilla talvolta ferruginosa.

Queste roccie frammentizie riposano talvolta direttamente sulle quarziti micacee, mantenendo però anche in questo caso la stessa origine dai porfidi.

b) Scisti arenacei varicolori. — Sono costituiti da arene minutissime con molte laminette di mica; il colore ne è sommamente variabile dal verdognolo al gialliccio, insino al grigio ed al nero. Cotali scisti presentano abbondanti resti di vegetali per-

Digitized by Google

miani tra cui primeggiano i generi *Schizopteris*, *Sphenopteris*, *Noeggerathia* e *Walchia*.

Come singolarità di questo terreno l'autore cita le impronte fisiologiche, quali si vedono in una lastra scoperta non è molto sopra una roccia che sporge verso mezzodì sotto le cime del passo di Cluduna ed a ponente delle sorgenti della Serimanda: sono queste impronte di piedi di incerta origine, giacchè non hanno alcuna rassomiglianza con quelle del *Cheirosaurus* nè con quelle del *Labyrinthodon*. Vicino a questa lastra se ne scoperse una seconda con traccie di bivalvi a forma elittica di assai difficile determinazione.

4° — *Arenarie verdi*. — Riposano queste sopra i predetti scisti fossiliferi, e constano di elementi silicei sottilissimi fortemente cementati da una argilla silicea di color verde. Sono talvolta scistose, e si sfaldano facilmente in lastre di qualche centimetro di spessore.

Questa roccia non forma visibilmente che pochi banchi sotto le alture delle Colombine, e dai rapporti stratigrafici coi terreni sottostanti sembrerebbe costituire la chiusura del terreno permiano.

5° — *Breccia silicea*. — Consta questa di noduli di quarzo bianco insieme uniti da un cemento siliceo di color verde con lamine di mica argentino. Forma generalmente la base delle arenarie verdi, ed è ancor dubbio se si debba rapportare al terreno permiano piuttosto che al triasico.

Essa esiste a levante delle Colombine ed in altre località più settentrionali, dove sta sempre sotto alle arenarie decisamente triasiche.

6° — *Arenaria triasica* (*Buntersandstein*) — Sopra gli accennati terreni riposa quell'ammasso di strati da tempo conosciuto sotto il nome non bene definito di Verrucano, e che l'autore ritiene per certo rappresentare in Lombardia l'arenaria screziata ed il nuovo grès rosso di altri paesi. Tali strati sono composti di conglomerati con ciottoli arrotondati di quarzo bianco, di quarziti micacee e di porfido, insieme cementati da una argilla silicea ferruginosa: elevandosi nella serie dei terreni questo conglomerato passa ad una arenaria rossa o meglio screziata, giacchè in molte località assume il color verde od il bianchiccio.

Digitized by Google

Nella Valle Morina, territorio di Pezzaze, lo spessore dell'arenaria è di 340 metri.

7° — *Scisti argillosi* (*Servino*). — Sono i rappresentanti del *Muschelkalk* d'oltr'Alpi. Il passaggio delle arenarie agli scisti è evidentissimo nella Valle Morina e nel Mella sotto di Ludizzo; i banchi superiori dell'arenaria si presentano con grana sempre più minuta, e cominciano a contenere alcuni dei fossili che abbondano negli scisti, quali la *Naticella costata* ed il *Myacites Fassaensis*. La potenza di questi scisti è nella Valle Morina di 130 metri all'incirca. Alternano cogli scisti banchi di dolomite fossilifera e di carbonato di ferro ricco in manganese.

Il numero dei banchi di minerale di ferro è solitamente di cinque, quantunque se ne incontri talvolta anche un sesto. In vicinanza del torrente Valdaro fra il territorio di Bovegno e quello di Collio, sopra uno spessore di 132 metri circa di scisti, vedonsi quattro banchi di minerale collo spessore totale di 10,^{m} 40: essi inclinano prossimamente a Sud sotto un angolo di 25°.

Gli accennati banchi dolomitici che, come i precedenti, trovansi in mezzo agli scisti argillosi, sono sempre fossiliferi, e contengono specie caratteristiche del *Muschelkalk*. Fra questi citeremo i generi *Avicula*, *Myacites*, *Pecten*, *Tellina*, *Posidonomya*, *Ammonites*, *Turbo*, *Naticella*, *Trigonia*, *Natica*, *Gervillia* e *Terebratula*; oltre ad alcuni Briozoarii e piccoli steli di vegetabili indeterminati.

8° — *Calcare e dolomite farinosa* (*Rauchwacke; Cargneule*). — È questo un calcare di color bianco giallastro costituito da straterelli di vero carbonato di calce, i cui interstizii sono riempiti da una polvere dolomitica farinosa proveniente dalla decomposizione di quelli in contatto dell'aria.

Questa roccia ricopre sempre gli scisti argillosi: e quantunque ampiamente demolita dagli agenti esterni, pure conserva uno spessore rilevante che nel letto della Gandina raggiunge i 150 metri.

9° — *Argille gessifere*. — Esse chiudono la serie del trias inferiore. Ordinariamente è il gesso che predomina sull'argilla, la quale non forma che sottili tramezzi fra i banchi del primo: la potenza di questa formazione oltrepassa i 150 metri.

10° — *Formazione di San Cassiano* (*dolomite inferiore.*)—

Digitized by Google

È composta di una dolomite nera, argillosa, povera di fossili, che in vari punti della Val Trompia sta sovrapposta alle argille gessifere, ed al calcare farinoso dove le prime manchino.

I confini superiori di questa dolomite sono incerti, presentandosi sopra di essa dei banchi di calcare nero, ora grossi, ora sottili, con fossili abbondanti appartenenti a specie caratteristiche tanto del *Muschelkalk superiore* che del vero *San Cassiano*. Per questo miscuglio di fossili di epoca diversa, l'autore crede di non potersi per ora pronunciare circa l'assoluta separazione geologica tra i due terreni, sino a che uno studio generale di quei fossili non metta luce nella quistione.

11° — *Dolomite e calcare metallifero.* — Al di sopra dei banchi or ora indicati, si incontra nella Val Trompia una dolomite grigia a stratificazione poco apparente, la quale contiene sparsi arnioni e piccole vene di minerali sulfurei di piombo e di zinco, commisti con solfuri di ferro. Collegati coi minerali metallici vedonsi la calce carbonata in grossi cristalli romboedrici, la fluorina e la baritina.

Questa roccia sembrerebbe corrispondere al terreno di *Hallstadt* dei geologi austriaci, intermedio tra il San Cassiano ed il *Raibel*, quantunque recentemente lo Stur l'abbia considerata come membro inferiore dello stesso *Raibel*.

Questo terreno s'incontra nelle prealpi lombarde assai sviluppato secondo una linea N.O.-S.E., e nella Val Trompia fu riconosciuto sopra Cesovo, al Monte Ario, e sotto le creste di Monte Mantice e di Dosso Alto. I fossili non vi mancano, ma sono poco comuni.

12° — *Terreno a Gervillia bipartita* (*Gorno; Raibel.*) — Comincia questo terreno al basso con banchi di calcare nero di vario spessore, ai quali succedono banchi argillosi un poco calciferi di color verdastro o grigio, facenti parzialmente passaggio ad una arenaria rossiccia. Susseguono a questi altri banchi molto argillosi, rossi per ossido di ferro e più di rado verdi; quindi di nuovo calcari neri poco marnosi, e qualche banco di dolomite cavernosa, presso della quale trovansi argille e gessi anidri.

Ricco di fossili è questo terreno, tra cui havvi la caratteristica *Gervillia bipartita*, che fino ad ora non venne trovata nè sotto nè sopra questo piano.

Digitized by Google

Questo terreno varicolore trovasi in Val Trompia sotto il villaggio di Etto, da dove si estende sino a Rebecco occupando le due sponde del Mella tanto alla base del monte Castel dell'Asino quanto al Dosso del Castello di Lavone: rivedesi al Monte Pauder a sinistra del Mella, alla Nistola, ed al Monte Marchione.

13° — *Dolomite di Esino ad Avicula exilis.* — È il terreno che chiude il trias superiore. Attraversa tutta la Lombardia, e prosegue nel Tirolo, nel Veneto e nel territorio austriaco, dovunque ricchissimo di fossili. Esso è molto sviluppato anche nella Val Trompia che attraversa dai monti Percaprello e Marchione ai monti Sant'Emiliano, Cima di Sabbio, Castel dell'Asino, ed estendendosi da Cima Piombatico alla Corna Blaca. In quest'ultima località i banchi inferiori della dolomite sono alquanto bituminosi, di color nero e scistosi, come lo sono quelli di Besano presso la Val Molera ricchi di pesci ed ittiosauri.

Questo terreno sarebbe il più moderno della Val Trompia superiore, perciò con esso l'autore chiude la sua rivista dei terreni di sedimento, e passa all'esame delle roccie eruttive, specialmente porfiriche, connesse con detti terreni.

Due sono le specie di porfido che incontransi nella Val Trompia superiore, cioè i *porfidi acidi* (quarziferi) ed i *porfidi basici:* di questi l'autore tratta separatamente, e lo stesso metodo noi seguiremo nel presente cenno.

1° — *Porfidi acidi.* — Constano essenzialmente di feldispato ortosio e di oligoclasio, di pirosseno e di quarzo vitreo in piccoli grumi: talvolta vi si trova anche il mica. La quantità di silice contenuta varia dal 71 all'80 per 100, secondo la minore o maggiore abbondanza di grumi quarzosi.

L'aspetto di questo porfido è dei più variati: ora i cristalli di feldispato sono facilmente visibili, ed ora assume l'aspetto di una petroselce nera o di una eurite; talvolta il pirosseno vi abbonda, ma più di sovente scarseggia.

I porfidi acidi si conservano entro i confini del terreno triasico inferiore, e l'autore vi distingue tre epoche diverse di apparizione.

a) — Porfidi in filoni circoscritti nelle quarziti micacee. — In prossimità delle miniere della Torgola e di Arnaldo, a poca

Digitized by Google

lontananza dal filone di galena argentifera della Torgola, trovasi una massa porfirica entro gli scisti che colà formano la base di tutti i terreni, e che sembrano doversi riferire alle quarziti micacee dell' epoca antracitica. Questa massa taglia gli scisti a guisa di grosso filone ed attraversa in direzione S.O.-N.E. il letto del torrente Torgola.

Dai rapporti che passano tra la roccia eruttiva ed i terreni di sedimento, risulta che questo filone è anteriore alle arenarie rosse, ma posteriore alla deposizione delle quarziti micacee.

b) — Porfidi posteriori alle quarziti micacee, ed anteriori all' epoca permiana. — Questi fanno parte della gran massa porfirica che domina sulle alture delle Zegoje, a levante di Monte Mufetto, infino al Monte Mignolo: si vedono in posto a nord del Monte Crestoso, a nord di Stabile Solato, alla base del Dosso Bettino, e circondano da tre lati la palude confinante colla pianura di Ma. Il terreno permiano è appoggiato colle testate degli strati contro il porfido stesso.

c) — Porfidi che si manifestano attraverso delle roccie triasiche inferiori. — Consistono questi in filoni insinuati nell' arenaria rossa triasica, come può vedersi in una località posta tra il torrente Navase e la Torgola, dove il filone di porfido si dirige da N.O. a S.E. Altro filone analogo vedesi alla Crestola sulla strada da Collio a Morseghino: esso è intruso nell' arenaria triasica, ed elevandosi sino alla sommità di Costafredda, passa nel sovrapposto servino.

Finalmente nella Valle Deserta, sulla strada da Collio a San Colombano, altro filone taglia l' arenaria triasica ed il servino: esso attraversa quivi il Mella, e vedesi insinuato tra le roccie che costituiscono le montagne di sinistra della valle.

2° — *Porfidi basici.* — Questi porfidi sono facilmente riconoscibili dai precedenti per la mancanza assoluta di grumi di quarzo: il loro aspetto è in generale quello di una sostanza nerastra o di colore verde oscuro analoga alla dolerite, che al microscopio mostrasi composta di piccoli aghi di feldispato anortosio color gialliccio o verdastro e di feldispato labrador. Talvolta sono distinguibili nella roccia dei cristalli di feldispato ortosio color sanguigno che variano nello stesso senso il colore della massa. Come minerali accidentali nel porfido vedonsi il

Digitized by Google

mica esagono, la pirite raggiata, l'anfibolo in prismi, il quarzo rosso in lamine, e forse la clorite. A differenza dei porfidi acidi essi si fondono perfettamente sotto l'azione di un forte calore.

I porfidi basici si incontrano specialmente nei terreni triasici superiori, come presso il santuario di Predonte e presso la strada maestra della Valle, dove trovansi in contatto col calcare nero che forma la base del trias superiore. Lungo il contatto delle due roccie il porfido è decomposto superficialmente, ed assume per limitato spazio un colore verdognolo che lo fece giudicare già per un serpentino. Ai fianchi delle Fontanelle di Ludizzo, sulla sinistra del torrente di Val Sorda, la roccia porfirica trovasi parimente interposta al calcare nero suddetto.

Più al basso trovansi i porfidi d'aspetto doleritico di Marcheno emergenti dai banchi calcarei del San Cassiano, e che si possono seguire fino a Cesovo, ove perdonsi di vista sotto il terriccio vegetale: ricompaiono più lungi nel letto del Mella in direzione di levante, e lungo il torrente Biogno presso Pelino. In quest'ultima località, interessante per frequenti fratture, per mutazioni di direzione ed inclinazione dei banchi, la roccia sedimentaria, in parte arenacea, è dapprima di color cupo, e quindi rossiccio, verdastro e nero, in causa dell'azione su di essa esercitata dai porfidi.

Più recenti sono i terreni attraversati dai porfidi sulle alture dei monti a ponente di Lusino, come può vedersi in vicinanza della Grotta dell'Acqua Santa, dove alcune sporgenze di porfido in tutto simile a quello di Marcheno, emergono dagli strati a *Gervillia bipartita*.

Alle Coste Marchiane, più al nord di quest'ultimo giacimento, trovansi altri porfidi di aspetto diverso dei precedenti: hanno dapprima colore verdiccio con feldispati bruni e verdi, mentre a poca distanza assumono un colore rossastro con cristalli di ortosio dello stesso colore e piccole punte verdi di pirosseno.

Tutti questi diversi porfidi non sono che accidentali modificazioni del gruppo dei porfidi basici, contenenti al massimo il 65 per 100 circa di silice.

Dai fatti esposti l'autore conchiude come nella Val Trompia superiore sienvi due classi di roccie porfiriche: la più antica dei porfidi acidi o quarziferi che in alcuni punti attraversarono senza

Digitized by Google

espandersi i terreni dell' epoca carbonifera, mentre in altri ricoprirono gli stessi terreni espandendovisi sopra; la più moderna dei porfidi basici o pirossenici che comparvero per la prima volta fra le dolomiti del San Cassiano sovrapposte immediatamente al calcare farinoso, e che prolungarono la loro emersione sino quasi ai confini inferiori della dolomite di Esino.

Nella circostanza dell' avere attraversato terreni sedimentari di epoche tanto diverse, si avrebbe una prova dell' origine locale dei porfidi basici con progressiva emersione dei medesimi, in opposizione alla ipotesi di colate provenienti da lontani paesi: l' origine di questi porfidi sarebbe dunque indigena, conformemente a quanto giudicasi di quelli dei dintorni del lago di Lugano.

Dalla forma poi dei giacimenti porfirici della Val Trompia superiore e dall' esame dei rapporti che essi hanno colle roccie sedimentarie che li circondano e dei grandi spostamenti del suolo avvenuti nell' epoca della loro comparsa, conchiude l' autore che tali roccie eruttive dovettero esercitare grandi sforzi per giungere alla superficie di quegli antichi depositi di sedimento, facendo intrusione a traverso dei loro banchi od entro spaccature attraversanti terreni di diversi piani geologici, in forza delle disuguali pressioni della corteccia terrestre. Resterebbe con questo eliminata l' ipotesi, già da altri messa in campo, che questi porfidi procedessero da eruzioni decisamente laviche e per indole analoghe a quelle che ancora ai giorni nostri verificansi sulla superficie del globo.

IV.

Sui terreni di sedimento dei Colli Euganei.[1]

(Estratto da una Memoria del professore G. A. Pirona inserita negli *Annali dell' Istituto Veneto*, Vol. XV, Serie III.)

I depositi di sedimento che stanno rinchiusi nel perimetro dei Colli Euganei appartengono a tre distinte epoche geologiche, vale a dire alla giurassica, alla cretacea ed alla terziaria. La stra-

[1] Crediamo opportuno di dare questi cenni sui terreni sedimentarii dei Colli Euganei, a complemento dell' articolo già pubblicato sulle roccie eruttive degli stessi Colli. *Vedi Bollettino N° 4 e 5 pag. 132.*

Digitized by Google

tificazione ne è in generale concordante e poco discosta dalla orizzontale.

Il terreno GIURASSICO, che vi è pochissimo sviluppato, è rappresentato da un calcare grigiastro semicristallino con tinte spesso variabili dal rosso al ceruleo. In due sole località puossi vedere questo calcare, e sono la valle di Fontanafredda ed il piede nord-est del monte della Madonna.

Nella parte più elevata della valle di Fontanafredda mostrasi un calcare grigiastro subcristallino, ora uniforme, ed ora con venature rossastre: questa roccia continua discendendo sulla destra della valle, dove assume una tinta quasi cerulea interrotta da vene rosse e verdastri. Sopra il calcare riposa una specie di puddinga a grossi elementi fra di loro legati da un cemento di colore rosso oscuro (*rosso ammonitico*): entro questa roccia trovansi numerosi i nuclei di ammoniti tra i quali si riconobbero l'*Ammonites ptycoicus*, QUENST.; *A. plicatilis*, SOW; *A. Zignodianus*, D'ORB., associati ad *Aptycus lamellosus*, VOLTZ. ed a *Belemnites hastatus*, BLAINV. Gli ammoniti indicati ritrovansi numerosi anche nel calcare sottostante, e lo caratterizzano come appartenente al piano oxfordiano (terreno giurassico medio) del D'Orbigny.

Presso Rovolone, al piede di Monte della Madonna, vedesi il calcare semicristallino in tutto simile a quello di Fontanafredda: vi manca però il calcare rosso ad ammoniti.

In entrambe le citate località il marmo giurassico presentasi in grossi strati, da cui si estraggono massi di ragguardevole dimensione che si lasciano facilmente pulire.

Il terreno CRETACEO è il più importante dei sedimentari nel perimetro degli Euganei, e vi si mostra di un aspetto assai uniforme. Incomincia al basso con sottili strati di un calcare compatto, a grana finissima, di color bianco: talvolta è desso che incomincia la serie dei terreni sedimentari, tal'altra riposa sul calcare ad ammoniti, come vedesi sul dosso che separa le due valli di Fontanafredda e di Valnogaredo. Quantunque non sia generalmente ricco di fossili, pure al monte delle Vignole si poterono raccogliere le seguenti specie: *Ammonites incertus*, D'ORB.; *A. gratianus*, D'ORB.; *A. quadrisulcatus*, D'ORB.; *A. Juilleti*, D'ORB.; *A. infundibulum*, D'ORB.; *A. astierianus*, D'ORB.; *Crioceras Duvalianus*, LEV.; *C. Emerici*, D'ORB.; *C. Villiersianus*,

Digitized by Google

D'Orb.; *C. Rioanus*, De Zig.; *Ancyloceras Puzozianus*, D'Orb.; *A. Duvalianus*, D'Orb.; *Terebratula diphyoides*, D'Orb.; *Aptycus Diday*, Coq.; *A. radians*, Coq.; *A. Seranonis*, Coq. Tutte queste specie sono caratteristiche del *neocomiano*.

Superiormente all'accennato calcare bianco havvi un calcare grigio, alquanto argilloso, e disposto a sottili strati: esso vedesi a Valnogaredo e sul fianco occidentale del monte delle Vignole. In questo calcare si raccolsero esemplari di *Inoceramus Coquandianus*, D'Orb.; e di *I. concentricus*, Park.

La roccia cretacea più importante degli Euganei è il calcare ora bianco, spesso roseo o rosso, a strati sottili, detto *scaglia*, che contiene numerosi nuclei di silice piromaca di color rosso, o giallo, o grigiastro: la potenza di questo deposito calcolasi dagli 80 ai 100 metri.

La scaglia è assai sviluppata nella parte che si stende a sud del Monte Venda, dove i soli coni trachitici più elevati escono isolatamente da questo mantello calcareo quasi uniforme che ne ricopre le basi tutto all'intorno. La inclinazione degli strati è debolissima, e di frequente è anche orizzontale, se si eccettuano le porzioni che stanno all'ingiro dei coni trachitici, le quali si elevano da ogni parte verso la massa centrale, raggiungendo sul fianco meridionale dei monti trachitici Grande e della Madonna l'altezza di circa 380 metri, la massima a cui giungano i terreni di sedimento negli Euganei: questi strati concordano perfettamente nella stratificazione coi sottoposti terreni.

Questa roccia forma anche piccole eminenze isolate, quali sono le colline di Lovertino e di Albettone, tutte quelle che stanno al nord di Monte Grande, come pure quelle di Marendole e Montebuso tra Monselice ed Este.

In moltissimi luoghi la scaglia è attraversata da roccie eruttive, ed allora presenta un'alterazione nella composizione, nella struttura e nel colore, che il più delle volte si estende a 40 e più centimetri dal punto di contatto. Così a Sassonegro la scaglia, attraversata da un filone di trachite, per lo spessore di circa un metro si è fatta cristallina, molto dura e di color giallo o variegato: parimenti a Cingolina per un analogo contatto la scaglia ha struttura subcristallina e colore bianco venato di nero. In altre località invece, e specialmente sul pendio dei

Digitized by Google

dossi che fiancheggiano il bacino di Val di sotto e Val di sopra, l'azione delle roccie eruttive si palesa in modo diverso, cangiando la scaglia in una specie di creta friabile di colore bianco.

Assai scarsi sono i fossili nella scaglia degli Euganei: però nel colle di Frassenelle sono comuni alcuni Echinidi tra cui l'*Ananchites tubercolata*, Defr.; il *Cardiaster italica*, D'Orb.; ed il *Cardiaster Zignoana*, D' Orb.: ed a Galzignano, Albettone e Lovertino, trovaronsi alcuni esemplari dell' *Inoceramus Lamarkii*, Röm.

I terreni terziarii occupano un' estensione assai limitata negli Euganei. Alla base constano di un calcare grossolano quasi arenaceo di colore grigiastro in strati poco potenti: alterna esso con sottili straterelli nummulitici, entro cui si distinguono la *Nummulites complanata*, Lam., e la *Nummulites Biarritzensis*, D' Arch., fossili caratteristici dell' eocene medio.

Intimamente legata col calcare, ed alternante con esso, è una brecciola di colore grigiastro in cui distinguonsi granelli di quarzo, di ferro titanato e di altri minerali, cementati fra loro da un tufo calcareo. Questi elementi provengono dalle doleriti che si vedono sempre in prossimità della brecciola, la quale poi al contatto colle medesime assume l' aspetto di un vero tufo doleritico, mentre allontanandosi vi predomina sempre più l' elemento calcareo. Questa roccia forma il rialto su cui sta la chiesa di Teolo, si sviluppa grandemente sui fianchi del monte che a nord della chiesa si stende sino alla borgata superiore di Illa, ed è assai diffusa nella parte occidentale e meridionale del bacino di Teolo ed a mezzodì di Castelnuovo.

Il bacino di Teolo è la sola porzione degli Euganei dove si possano studiare i terreni terziarii. Quivi superiormente al calcare arenaceo ed alle brecciole tufacee riposano delle marne giallognole o grigiastre, friabilissime, in sottili strati: in esse mancano affatto i fossili animali, ma meno rari sono gli avanzi di piante, molte delle quali caratteristiche dei depositi miocenici di Novale, Salcedo e Chiavon nelle Alpi del Veneto.

Fuori di questo bacino i terreni terziari non si mostrano che in ristrettissimi lembi, tra cui citeremo quelli di Castelnuovo, di Faeo e di Rovolone. Nella prima di queste località sul versante

Digitized by Google

meridionale di Monte delle Forche, alla destra del sentiero che da Castelnuovo conduce a Cortello, trovasi, superiormente ad una massa di tufo doleritico, un piccolo strato di arenaria ricchissima in nummuliti ed altri fossili, ricoperto da marne che probabilmente sono analoghe a quelle del bacino di Teolo. Presso alla chiesa di Faeo vedesi pure per breve spazio il calcare nummulitico ricoperto da poche marne, che si ripetono un poco più a S.O. nella sella che separa il monte Rasta dal Cinto. A Rovolone pure gli strati della scaglia sono ricoperti da pochi strati di calcare nummulitico susseguito da marne.

Al pari dei terreni cretacei, anche i terziari subirono sensibili modificazioni di composizione e struttura in causa delle trachiti che li attraversarono: tali modificazioni sono palesi in più località del bacino di Teolo e massimamente lungo il rio dei Mulini.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

1. — Ch. Fred. Hartt. *Geology and physical geography of Brazil. Boston, 1870.*

In quest' opera, che è il risultato di due viaggi fatti dall' autore al Brasile negli anni 1865 e 66, esso passa in rivista le varie provincie delle quali è composto quel vasto impero e dà per ognuna di esse una dettagliata descrizione geografica e geologica, corredandola con buon numero di tavole e di incisioni intercalate nel testo. Non essendo nostro assunto di seguire l'autore in questa sua vasta escursione, ci limiteremo a dare il più brevemente possibile un riassunto della geologia di quella importante regione, passando in rivista i vari terreni che ne formano il suolo dal più antico in avanti.

Al terreno *eozoico* appartengono i gneis della provincia di Rio de Janeiro variabili per struttura or scistosa, or porfirica ed or granitica, e di origine indubbiamente metamorfica: essi formano la Serra do Mar e la Serra da Mantiqueira. Tale roccia mostra una sì forte rassomiglianza di caratteri litologici col terreno Laurenziano del Canadà, che appare evidente di doverla

Digitized by Google

porre nello stesso orizzonte geologico. Essa si trova più o meno sviluppata in tutte le provincie dell' impero, ed è ampiamente rappresentata nelle vicine regioni della Venezuela e della Gujana.

Appartengono con ogni probabilità all' epoca *siluriana* tutti i terreni metamorfici indipendenti dal gneis, e che per l' assoluta mancanza di fossili sono di difficile determinazione.

Entro il dominio di questi trovasi la regione aurifera di Minas Geraes formata da scisti argillosi, da talcoscisti, da quarziti, da itacolumiti, e da altre roccie associate, tutte ricche di minerali cristallizzati, tra cui principale è il topazo.

È incerto se esista il *devoniano,* al quale si potrebbe attribuire una piccola porzione delle roccie metamorfiche di Minas Geraes, ed alcuni strati di conglomerati ed arenarie con piante fossili trovati al Rio Pardo.

Meno problematica è la presenza del terreno *carbonifero* nel Brasile, comprovata dall' esistenza di veri strati di carbon fossile in cui abbondano piante caratteristiche di quell' epoca.. Questo bacino carbonifero giace precisamente a mezzodì del tropico.

È dall' autore riferita a terreno *triasico* una grossa serie di arenarie rosse, per caratteri litologici i lentiche al *nuovo grés rosso* degli Stati Uniti: questo terreno è i apparenza privo di fossili, ed occupa un' ampia superficie nella provincia di Sergipe.

Il terreno *giurese* non esiste menomamente nella regione littorale del Brasile, e sembra trovarsi soltanto nella catena delle Ande, dalla quale si estende nelle alte regioni del Chilì e del Perù.

I depositi *cretacei* incominciano verso mezzodì a poche miglia sotto la baja di Bahia, da dove proseguono ad intervalli lungo la costa verso nord, formando una serie di bacini fra di loro disgiunti, come quelli di Bahia, di Sergipe, di Alagôas, di Pernambuco, ec. ec. Difficile si è lo stimare la esatta estensione di questi bacini, essendo essi ampiamente ricoperti da depositi terziarii.

L' autore distingue quattro gruppi principali nei terreni cretacei del Brasile, che sono dal basso all' alto: 1° *Gruppo di Bahia* (Neocomiano?) con *Crocodilus, Pisodus, Melania* ed altre conchiglie di acqua dolce. 2° *Gruppo di Sergipe* (Cretaceo medio?) con *Ammonites, Ceratites, Natica*, ec. 3° *Gruppo di Cotinguibo* (Senoniano?) con *Inoceramus, Ammonites*, pesci, ec. 4° *Gruppo delle Amazoni* (Maestricht?) con *Mosasaurus.* In generale il terreno cretaceo con-

Digitized by Google

sta di calcari più o meno compatti con arenarie subordinate: queste roccie sono in qualche località associate con depositi vulcanici.

Trovasi il terreno *terziario* sviluppato tutto il lungo della costa, dove ricopre irregolarmente gli strati cretacei, ed è alla sua volta in parte ricoperto dal terreno detritico proveniente dalle Ande. Esso è composto di argille e di arenarie ferruginose, le quali per la deficienza di fossili sono di difficile collocamento nella serie terziaria. Nell' interno del continente altri depositi terziari si vedono, che però differiscono da quelli della costa perchè stanno ad un livello molto più elevato, e sono specialmente composti da arenarie pure e da grossi strati di conglomerato con calcare e minerale di ferro. Questi depositi sembrerebbero più antichi che non quelli littorali. I materiali che li compongono provengono dalle roccie gneissiche già citate.

I depositi d' epoca *postpliocenica* sono rappresentati al Brasile dalla massa di detrito che ricopre i terreni più antichi e segnatamente i terziari. A questi apparterrebbero i depositi d' origine glaciale indicati nel 1865 dal professore Agassiz, ed altri situati al nord di Pernambuco ai quali l'autore attribuisce la stessa origine. A quest' epoca appartengono pure i depositi delle caverne nella provincia di Minas Geraes con resti di *Mastodonte* e di *Megaterio*.

Da ultimo vanno riferite all' epoca *recente* le sabbie contenenti conchiglie identiche alle viventi, i cordoni littorali di Pernambuco, i banchi madreporici pure littorali, i depositi torbosi, ed i depositi alluvionali dei fiumi e laghi.

---

2. — Dr. Oswald Heer. *Miocene baltische Flora. — Konigsberg, 1869.*

In questa opera viene illustrata la flora fossile della parte nordica della Germania; zona questa che è ancora poco conosciuta, e compresa fra due altre pure mioceniche già molto bene esplorate, la zona artica cioè, e quella dell' Europa centrale fra i gradi 44° e 51° di latitudine nord. Riesce perciò molto interessante questo lavoro del dottore Heer, il quale oltre al riempire una lacuna nella conoscenza della flora miocenica europea, ci fornisce ancora il mezzo di determinare l' età geologica delle

Digitized by Google

formazioni lignitiche di quella regione, e di confrontarle coi numerosi depositi analoghi del resto della Germania.

Alcuni avanzi isolati di piante trovate sul litorale del Baltico, furono già descritti da alcuni anni; però i depositi originarii di esse piante vennero trovati e descritti solo da poco tempo dal professore Zaddach.

La maggior parte delle piante giacciono in una argilla biancastra e poco consistente.

La sostanza delle foglie trovasi per lo più bene conservata, e forma sulla roccia quasi una vernice nera che appena scoperta presentasi lucente e distinta, ma che poi nel disseccarsi si squarcia facilmente: per questo le foglie intere sono difficili ad ottenersi e ciò rende più difficile lo studio delle piante. I frutti e i semi al contrario conservano quasi ancora la loro forma primitiva, e ciò riesce di grande giovamento per le ricerche dei frutti e dei semi di molte specie, delle quali finora non sono conosciute che le foglie.

Il littorale baltico della Germania formante parte della provincia prussiana del Samland arriva circa al 55° di latitudine ed i giacimenti delle piante fossili si trovano al 54° 50′: quasi alla stessa latitudine trovansi all'occidente della baja di Danzica alcuni giacimenti lignitici che contengono pure piante fossili. Da questo la distinzione fatta dall'autore fra la flora del *Samland* e quella di *Rixhöft*.

La sovrapposizione degli strati nella prima di dette località che contengono avanzi di piante, fu stabilita nel seguente modo dal professore Zaddach:

C) Diluvium . .	2° Superiore		Fango giallo e sabbia con ciottoli.
	1° Inferiore		Marna sabbiosa, ciottoli, sabbie diluviali con o senza mica.
B) Formazione delle Ligniti.	3° Parte superiore potente da 10^m a 13^m.	*c*)	Lignite di Warnicken.
		b)	Sabbia micacea bruna con resti di Pinus.
		a)	Strato superiore di argilla.
	2° Parte media potente da 7^m a 8^m.	*c*)	Lignite.
		b)	Sabbia talvolta con ambra.
		a)	Strato medio di argilla, giacimento principale delle piante.
	1° Parte inferiore potente da 8^m a 9^m. .	*c*)	Sabbia quarzosa grossolana.
		b)	Strato inferiore di argilla con ambra e resti decomposti di piante.
		a)	Sabbia quarzosa grossolana.

Digitized by Google

A) **Formazione glauconiana** . .	*c*) Sabbia verde, sabbia quarzosa molto grossolana con glauconite verde; sonvi conchiglie marine; potenza da 16^m a 20^m. *b*) La terra azzurra che è il giacimento principale dell' ambra; potenza da 1^m a $1^m,50$. *a*) Sabbia verde con argilla.

In alcuni punti però questa serie trovasi modificata o variamente conturbata da sollevamenti o depressioni, come è dimostrato dai lavori dettagliati del sopranominato Professor Zaddach.

L' autore si propone in primo luogo di determinare l' età geologica degli strati in cui si rinvengono le piante. Egli considera la glauconite come formazione marina e crede che le ligniti siensi formate in acque dolci. La formazione glauconiana appartiene all' eocene superiore, come il gesso di Montmartre: lo strato medio di argilla al miocene inferiore, dimostrandolo le specie di piante che esso racchiude. Così pure la sabbia micacea bruna appartiene al miocene inferiore, giacchè tutta la formazione delle ligniti deve essere posta in questo piano dalla natura delle piante fossili contenute.

A questo modo si potrebbero classificare così gli strati enumerati più sopra:

V. Postpliocene	Sabbie ed argille con ciottoli del Nord.
IV. Pliocene. . . . . III. Miocene superiore. .	Mancanti.
II. Miocene inferiore. . .	Gli strati medii e superiori di argilla con flora terrestre. Le ligniti. La sabbia con ambra, e la sabbia micacea con frutti di pino. La sabbia grossa quarzosa, e lo strato inferiore di argilla.
I. Eocene superiore . . .	La formazione glauconiana con ambra e conchiglie marine.

L' autore comprende sotto il nome di *formazione lignitica di Rixhöft* tutti i giacimenti di lignite posti all' occidente della baia di Danzica. Questa formazione si compone, dall' alto al basso, di:

Uno strato di lignite che si estende sotto al mare, ricoperto da sabbia grossolana quarzosa di color grigio con frutti di pino.

Uno strato di lignite con legno bituminoso.

Uno strato di sabbia micacea quarzosa; ed in fine

Un terzo strato di lignite con argilla di colore oscuro. Questo

Digitized by Google

fornì la più gran parte delle piante. Esso è coperto da sabbia micacea biancastra o bruna e dall' alluvione.

L' autore attribuisce agli strati di Rixhöft la stessa età di quelli del Samland, giacchè nei primi riscontrasi un terzo almeno delle specie di piante che appariscono negli ultimi; e con questo ravvicinamento esso ottiene una prima base per la flora baltica del miocene inferiore. L' autore confronta poi la flora baltica con quelle d' altre località, e trova che essa non possiede che poche specie comuni alle flore dell' eocene, mentre essa ha molte specie della molassa svizzera, ciò che indica che molte specie che appariscono in Germania nel miocene inferiore, si ritrovano ancora nella Svizzera nel miocene superiore.

Passa poi al confronto colla flora artica colla quale essa ha 25 specie comuni, e della quali 6 non furono ancora trovate in altre località.

In ultimo viene a trattare della flora a cui appartengono i resti di piante inclusi nell' ambra, e crede che essa si allontani di molto da quelle del miocene; pertanto non sa pronunciarsi definitivamente sopra questo punto prima che il Professor Goeppert non abbia condotto a termine il suo lavoro sulle flore dell' ambra.

Premesse queste indicazioni generali, l' autore passa alla classificazione delle specie componenti la flora baltica, indicando per ciascuna di esse le altre località in cui furono finora rinvenute, nonchè quelle altre specie che ad esse sembrano affini.

A questo fa seguito la descrizione dettagliata delle 166 specie ripartite in 50 famiglie, separando le specie del Samland da quelle di Rixhöft; il tutto corredato da numerose tavole con belle ed esatte incisioni.

NOTIZIE DIVERSE.

Giacimenti di calamina in Lombardia. — Segnaliamo la recente scoperta di giacimenti di calamina nei territorii di Oneta, Gorno e Premola in provincia di Bergamo. Cotali giacimenti sono di epoca triassica, e si presentano come il risultato di in-

Digitized by Google

filtrazioni nei calcarî, talvolta in ammassi, tal' altra in filoni regolari. Nella prima delle località citate la calamina è molto pura, e trovasi in forma concrezionata e di color bianco: i giacimenti coltivati vi hanno la potenza da 0,^{m} 70 a 2,^{m} 00. Il minerale scavato si esporta per l' Inghilterra.

Prima scoperta di stazioni lacustri in Austria. — La ricerca delle palafitte nei laghi austriaci, che già da qualche anno fu intrapresa per iniziativa dell' I. R. Accademia delle Scienze di Vienna, ma senza utili risultati, venne più recentemente ripresa per opera dei signori Wilczek e Wurmbrand con ottimo successo. Si è constatata indubbiamente l' esistenza di una stazione sulla riva settentrionale dell' Attersee (lago nell' Arciducato d' Austria), la prima che siasi finora scoperta in un lago austriaco, e la più orientale di tutte le conosciute: essa appartiene all' età della pietra. Una seconda stazione, che non fu peranco studiata, è segnalata dagli stessi signori sulla sponda occidentale di detto lago.

Si sta in attesa della buona stagione per potere intraprendere lavori di scoperta in queste nuove stazioni, e nella stessa epoca si faranno pure delle ricerche negli altri laghi dell' Alta Austria come il Waller ed il Gmunder.

Scoperta di nuove miniere d'oro in Australia. — Già sino dal settembre 1867 il geologo Clarke manifestava, in una lettura fatta alla *Royal Society* di Sidney, la sua opinione circa l' esistenza di una estesissima regione aurifera verso la base della penisola del Capo York, nella parte Nord-Est del continente australe: e precisamente indicava come eminentemente aurifera la regione montuosa posta fra i gradi 17° e 19° di latitudine australe, ed i 144° e 145° di longitudine orientale. Più tardi Gaintree, in seguito a nuove ricerche, confermava questa opinione, e nella sua qualità di Geologo governativo per il Nord-Queensland, progettava in principio del 1869 una spedizione di ricerca lungo l' alto corso del fiume Gilbert e nelle regioni poste a ponente ed a mezzodì dei monti di Newcastle. Siffatta spedizione ebbe luogo nel corso dell' anno, e fu coronata da felice successo per la scoperta del ricco campo aurifero già segnalato da Clarke,

Digitized by Google

e per aver dato origine ad uno studio geologico dettagliato del Monte Lang, che occupa buona parte di quelle regioni.

Le condizioni climatologiche di quel paese tropicale hanno impedito finora che le ricerche si estendessero maggiormente, e che il lavoro delle miniere assumesse grandi proporzioni: ciononostante si trovarono già molte grosse pepiti del peso di 1,5 insino a 3 chilogrammi, e si potè verificare come le vene quarzoso-aurifere si mostrino sempre più numerose e ricche in metallo. La colonia conta attualmente non più di 1200 minatori.

Da una nuova spedizione che il Governo del Nord-Queensland sta preparando, sperasi ottenere più precise nozioni intorno ai limiti della regione aurifera, che secondo Clarke estenderebbesi massimamente negli alti bacini da cui dipendono i fiumi Linnasleigh, Burdekin, Lynd e Mitchell.

Le Miniere d'oro del Brasile. — Dalla *Geology and physical geography of Brazil*, recentemente pubblicata dal professore Hartt a Boston, ricaviamo le seguenti notizie sulle miniere aurifere di quel vasto impero.

L'oro trovasi generalmente al Brasile disseminato entro vene quarzose che attraversano le antiche roccie metamorfiche, appartenenti probabilmente al siluriano inferiore. Questi terreni constano per la massima parte di gneis, ma la formazione più ricca in oro è quella delle argille scistose associate coll'itacolumite e con certi minerali di ferro conosciuti sotto il nome di itabirite e di jacutinga.[1] L'oro vi sta ordinariamente associato con piccolissime piriti di ferro, e vi appare per lo più in sottili striscie parallele alle pareti della vena quarzosa.

Naturalmente l'oro trovasi anche nei detriti e nelle alluvioni derivanti dalle indicate roccie, ed in tali terreni di trasporto sono coltivate quasi tutte le miniere che stanno lungo la costa.

La regione dove esistono le più ricche miniere aurifere del Brasile è quella che si estende in prossimità della città di Ouro-Preto, capoluogo della provincia di Minas-Geraes: quivi l'oro

[1] Scisto ferroso-micaceo misto con quarzo, ferro speculare e talvolta con ossido di manganese e talco.

Digitized by Google

trovasi tanto in posto nelle vene quarzose, quanto sparso nel detrito superficiale.

Più importante fra tutte è la miniera di Morro Velho situata sul lato di ponente della Valle di Rio das Velhas. Venne dapprima lavorata da indigeni, ma occupata più tardi da una compagnia inglese che in 17 anni, dal 1849 al 1865, estrasse chilogrammi 221,588 di oro con un prodotto netto di circa 19 milioni di franchi. La roccia trattata quivi per la estrazione dell'oro è principalmente una miscela di pirite ordinaria con pirite magnetica ed arsenicale, intimamente mescolate colla ganga quarzosa nella proporzione di 57 di pirite per 43 di quarzo: di questi minerali il più aurifero è la pirite arsenicale, mentre il più abbondante è la pirite magnetica.

A venti miglia circa all'est di Morro Velho, però sul lato opposto della valle, trovasi la miniera di Gongo Soco, un tempo famosa per la sua enorme produzione in oro. Quivi abbiamo la seguente successione di strati dall'alto al basso: itacolumite; jacutinga aurifero; itacolumite ferruginosa; scisto argilloso con grossi ammassi di minerale di ferro; granito. Coll'oro di questa miniera sta associato anche il palladio.

Altri ricchi depositi auriferi, in parte anche lavorati, sono i seguenti: quelli di Sao Joao d'El Rei e di Sao Josè sul Rio das Mortes a poche miglia a ponente di Barbacena, che dal 1830 al 1834 furono lavorati con gran profitto da una compagnia inglese; quello della Rossa Grande dove l'oro trovasi sparso in una miscela di quarzo con pirite arsenicale ed ossido di ferro; quelli del Morro de Santa Anna e di Maquinè, dove ricche vene aurifere corrono attraverso gli strati di jacutinga ricoperti da una specie di conglomerato ferroso detto in paese *canga;* quello di Congonhas do Campo dove l'oro sta nelle cavità di un quarzo in decomposizione injettato entro una roccia dioritica; quello di Sao Vicente dove l'oro, che sta in una vena quarzosa, è accompagnato da traccie di palladio; e finalmente quello di Cata Branca, a due miglia all'est del villaggio di Corrego Secco, dove l'oro è talvolta accompagnato da bismuto.

All'infuori degli accennati depositi esiste pure l'oro assai sparso in quasi tutte le provincie dell'impero nelle alluvioni provenienti da roccie aurifere.

Digitized by Google

Miniere argentifere della Nevada (America). — Ricaviamo dall' *Engineering and Mining Journal* le seguenti notizie sopra questo ricco giacimento argentifero scoperto l' anno 1859 nel distretto di Washoe nella Nevada.

Nei dieci anni che decorsero dalla sua scoperta si riconobbe il filone metallico denominato Comstock Lode sopra una estensione di tre miglia e mezzo (6 chil. circa) con una potenza variabile da 70 a 120 piedi (21 a 37 metri); e vi si praticarono pozzi della profondità da 1000 sino a 1400 piedi (305 a 427 metri). Il minerale è un quarzo quasi puro entro cui trovasi sparso l' argento allo stato nativo.

A tutto lo scorso anno la produzione raggiungeva la cifra di 98,827,831 dollari (525 milioni circa di franchi) corrispondente ad un reddito di 25 a 50 dollari (133 a 266 franchi) per tonnellata di materia estratta: dedottene le spese si ebbe un prodotto netto di 14,129,860 dollari (75 milioni circa di franchi).

Una ferrovia da poco tempo compiuta trasporta il minerale ai mulini di lavatura posti sul fiume Truckee, le cui rive occupate da immense boscaglie offrono un eccellente materiale per le costruzioni nelle miniere.

Un secondo distretto argentifero assai limitato di estensione in confronto del precedente, ma per compenso di gran lunga più ricco in metallo, è quello del fiume Reese. Quivi la produzione raggiunge i sette milioni di dollari (37 milioni circa di franchi), con un reddito medio di 200 dollari (1062 franchi) per tonnellata di minerale.

L' intiera produzione in argento della Nevada dall' anno 1859 a tutto 1869 stimasi vicina a 135 milioni di dollari (717 milioni circa di franchi).

Uccelli fossili nei terreni cretacei e terziarii trovati negli Stati Uniti. — Troviamo nell' *American Journal of Science and Arts* pubblicato dai professori Silliman e Dana (N° 146, Marzo 1870), una importante notizia del Prof. O. C. Marsh sopra alcuni uccelli fossili cretacei e terziarii: sono in totale nove specie nuove appartenenti a sette generi diversi.

Specie cretacee: *Laornis Edvardsianus*, Marsh; *Palaeotringa*

Digitized by Google

littoralis, Marsh; *Palaeotringa vetus*, Marsh; *Telmatornis priscus*, Marsh; *Telmatornis affinis*, Marsh.

Specie terziarie: *Puffinus Conradi*, Marsh; *Catarractes antiquus*, Marsh; *Grus Haydeni*, Marsh; *Graculus Idahensis*, Marsh.

Evidente appare la grande importanza di queste recenti scoperte del Prof. Marsh, quando si pensi che infino ad ora non erano conosciute che sole due specie di uccelli nei terreni secondarii (una giurassica e l'altra cretacea), e che le molte specie mioceniche e plioceniche state finora descritte rappresentano troppo da vicino i tipi moderni.

Lo stesso autore promette di pubblicare fra breve una completa descrizione con illustrazioni degli indicati fossili, comprendente anche la determinazione delle loro relazioni colle specie viventi.

Carta geologica del Canadà e degli Stati Uniti del Nord. — Annunciamo la recente pubblicazione di questa bella carta nella scala di un pollice per 25 miglia (prossimamente di 1 a 1,584,000) fatta per cura di sir W. E. Logan Direttore dell'Ufficio Geologico Canadese. Oltre a tutto il territorio del Canadà, essa comprende per gran parte anche quello degli Stati Uniti, limitandosi alla latitudine 37° al sud, ed alla longitudine 100° (Greenwich) verso occidente. Questo lavoro fa molto onore ai suoi autori per l'esattezza e diligenza colle quali la carta è disegnata, incisa e colorata (a mano). Le divisioni principali adottate per i terreni di sedimento è la seguente: 1° Laurenziano inferiore; 2° Laurenziano superiore (Labradoriano); 3° Huroniano (cambriano); 4° Formazione di Potsdam (Siluriano inferiore); 5° Formazione di Trenton (idem); 6° Formazioni di Utica ed Hudson (idem); 7° Formazione del Niagara (Siluriano superiore); 8° Formazione salifera (idem); 9° Heldelberg inferiore (idem); 10° Cornifero e formazione di Oriskany (Devoniano); 11° Formazione di Hamilton e Chemung (idem); 12° Vecchio grès rosso (idem); 13° Carbonifero inferiore; 14° Arenaria carbonifera e strati a carbon fossile; 15° Carbonifero superiore; 16° Permiano; 17° Triasico; 18° Cretaceo; 19° Terziario.

La scala cromatica adottata è quella dell'Ufficio Geologico di Londra, introdottevi le modificazioni richieste dalla diversa natura dei terreni.

Digitized by Google

Pertanto sarebbe molto desiderabile che, a complemento di questa magnifica carta, si pubblicasse fra non molto una carta analoga e fatta collo stesso metodo per la regione Sud-Est degli Stati Uniti, la quale è la sola porzione che vi manchi di tutto quell' immenso territorio.

Nuovo minerale di rame. — Fu indicato col nome di *Namaqualite* perchè rinvenuto nella regione detta Namaqualand nell'Africa Meridionale, dove giace in forma di sottili straterelli di struttura fibrosa alternanti con piccoli cristalli di mica magnesiaco: ha lucentezza sericea, colore azzurro pallido, ed è semitrasparente quando ridotto in sottilissime lamine. Riscaldato in un tubo chiuso perde gran quantità di acqua di cristallizzazione ed annerisce.

L' analisi data dal professore Church è la seguente:

Silice	2,25
Allumina	15,29
Ossido di rame	44,74
Magnesia	3,42
Calce	2,01
Acqua	32,38
Totale	100,09

Nuovi minerali di potassa. — Sono questi due minerali rinvenuti recentemente dal Prof. Shepard nel guano dell'isola Guanapa posta a N.E. ed a due miglia di distanza dell' isola Chinca.

Il primo, denominato *Guanapite* dallo scopritore, si trova sparso in rognoni e vene entro la massa del guano, e nell' aspetto avvicinasi moltissimo al salgemma rossastro, quantunque lo si distingua a prima vista pel suo clivaggio romboedrico. Ha durezza tra i primi due gradi della scala, e peso specifico di 2,3: esposto all' aria abbandona facilmente l' ammoniaca. La sua composizione è:

Solfato potassico	67,75
Solfato ammonico	27,88
Ossalato ammonico	3,75
Totale	99,38

Digitized by Google

Il secondo minerale, detto *Guanoxalite*, è quasi incolore all' esterno, ma internamente passa al bianco latteo con lucentezza perlacea e debole trasparenza: ha pure clivaggio romboedrico. La durezza è di circa 2 ed il peso specifico di 1,58: sotto l' azione del calore diviene bruno, fonde parzialmente e dà copiosi fumi di ammoniaca. La sua composizione è:

Solfato potassico.	40,20
Ossalato ammonico.	29,57
Acqua.	30,46
Totale . .	100,23

AVVISO.

Verso la fine di Dicembre verrà alla luce l' ultimo fascicolo per l' anno in corso (N. 11 e 12) del Bollettino del R. Comitato Geologico; e verrà tosto aperta l' associazione per il secondo anno.

L' esperienza fatta in questo anno ha mostrato la necessità di introdurre alcune modificazioni nel modo di pubblicazione del Bollettinó, allo scopo di renderla più regolare e di corrispondere nel miglior modo possibile al favore col quale venne generalmente ricevuto questo periodico. Per questo deliberossi che nel prossimo anno il Bollettino abbia a pubblicarsi per fascicoli bimestrali.

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Hon (H. Le). *Histoire complète de la grande éruption du Vesuve de 1631.* Bruxelles, 1866. Un vol. in-8° con carta topografica.

Hörnes (M.). *Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien.* Wien, 1856-66. Due vol. in-4° con tavole. (Dono dell' I. R. Istituto Geologico Austriaco).

Istituto di incoraggiamento delle scienze naturali in Napoli. *Catalogo di opere e memorie geologiche che riguardano le Provincie Meridionali*, 1867. (manoscritto).

Digitized by Google

Istituto Industriale di Reggio d'Emilia. *Prospetto dei terreni attraversati da un pozzo artesiano fatto presso Reggio d'Emilia*, 1867. (manoscritto.)

(**Id.**) *Elenco di opere e memorie sulla geologia delle Provincie di Reggio e di Modena*, 1867. (manoscritto.)

Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti (Atti del **Reale**). Venezia. Un volume annuo in 8°. Dono.

(**Id.**) *Monografia delle acque minerali delle Provincie Venete.* Venezia, 1862. Due volumi in-4° con tavole.

Istituto Tecnico di Udine. *Annali scientifici.* Udine, 1867 e seguenti. Un volume annuo in-8° con tavole. Dono.

Javal (E.) et **Garnier** (J.). *Machines à percer, couper et abattre les roches.* Paris, 1868. Un vol. in-8° con tavole.

Jervis (W. P.). *The mineral resources of Central Italy.* London, 1868. Un vol. in-4° con tavole. Dono.

Jordan (J. B). *Stanford's geological map of London.* London, 1870. Una carta geologica.

Julien (Alph). *Des phenomenes glaciaires dans le plateau central de la France.* Paris, 1869. Un vol. in-8° con carta.

Karrer (F.) und **Fuchs** (Th). *Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens.* Wien, 1868-69. Quattro fascicoli in-8° con tavole. Dono dell' autore.

Karrer (F.). *Ueber das Auftreten der Foraminiferen in dem marinen Tegel des Wiener Beckens.* Wien, 1861, Un fasc. in-8° con tavole. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den Mergeln der marinen Uferbildungen des Wiener Beckens.* Wien, 1864. Un fasc. in-8° con tavole. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den älteren Schichten des Wiener Sandsteins.* Wien, 1865. Un fasc. in-8° con tavole. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Zur Foraminiferenfauna in Oesterreich.* Wien, 1867. Un fasc. in-8° con tavole. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Die miocene Foraminiferènfauna von Kostej in Banat.* Wien, 1868. Un vol. in-8° con tavole. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Ueber ein neues Vorkommen von oberer Kreideforma-*

Digitized by Google

tion in Leitzersdorf bei Stockerau und deren Foraminiferenfauna. Wien, 1870. Un fasc. in-8° con tavole. Dono dell' autore.

Kenngott (Dr G. A.). *Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen.* Wien, 1852-53-54. Tre vol. in-8°.

King (S. W.). *The italian valleys of the Pennine Alps.* London, 1858. Un vol. in-8° con tavole.

Klipstein (Dr A. von). *Mittheilungen aus dem Gebiete der Geologie und Paläontologie.* Giessen 1845. Un vol. in-4° con tavole.

Kner (R.). *Die fossilen Fische der Asphaltschiefer von Seefeld in Tirol.* Wien, 1866. Un fasc. in-8° con tavole.

Koninck (L. De). *Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifere de Belgique.* Liége, 1842-51. Un vol. in-4°, un atlante e un supplemento.

(**Id.**) *Mémoires de paleontologie.* Bruxelles, 1857. Un vol. in-4° con tavole. Dono dell' autore.

Krusenstern (P. von). *Wissenschaftliche Beobachtungen auf der Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843.* St. Petersbourg 1846. Un vol. in-4° con tavole.

Landgrebe (G.). *Naturgeschichte der Vulcane und der damit in Verbindung stehenden Erscheinungen.* Gotha, 1855. Due vol. in-8°.

(**Id.**) *Mineralogie der Vulcane.* Cassel, 1870. Un vol. in-8°.

Landrin (M.). *Dictionnaire de mineralogie, de geologie et de metallurgie.* Paris, 1856. Un vol. in-16°.

Lanino (L.). *Cenni sulla costituzione geologica dei terreni adiacenti alla strada ferrata Foggia-Napoli nel tronco Bovino-Ponte.* Torino, 1869. Un fasc. in-8° con carta geologica. Dono.

Lapparent (De). *Mémoire sur la constitution geologique du Tyrol meridional.* Paris, 1865. Un vol. in-8° con tavola.

Laube (G. C.). *Die Fauna des Schichten von S. Cassian.* Wien, 1865. Due fasc. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Ein Beitrag zur Kenntniss der Echinodermen des vicentinischen Tertiärgebietes.* Wien, 1868. Un fasc. in-4° con tavole. Dono.

Laveleye (A. De). *L'eau; étude des phénomènes de sa composition et de sa circulation sur et dans le globe.* Paris, 1865. Un vol. in-8°.

Lawrence (Ph. H.). *Lithology; or, classification of rocks with*

Digitized by Google

their english, french, and german names, and the most important minerals. London, 1865. Un vol. in-4°.

Leonhard (G.). *Grundzüge der Geognosie und Geologie.* Leipzig, 1863. Un vol. in-8° con figure.

Leymerie (A.). *Note sur l'origine et les progrès de la question relative au type garumnién.* Paris, 1868. Un fasc. in-8° con tavola. Dono dell' Autore.

(**Id.**) *Catalogue des travaux géologiques et minéralogiques publiés jusqu'au 1870 par lui même.* Toulouse, 1869. Un fascicolo in-8°. Idem.

Liceo di Perugia (alunni della classe terza del). *Rapporto degli studii mineralogici, artistici ed agrarii intrapresi nella città e nelle vicinanze di Gubbio nei giorni 7, 8 e 9 Maggio 1863.* Perugia, 1863. Un fasc. in-8°. Dono.

(**Id.**) *Ritrovamento di ossa fossili nella escursione del 5 Maggio 1864.* Perugia, 1864. Un foglio in-8°. Idem.

Lofaro. *Sulla costituzione geologica della provincia di Reggio Calabria.* 1867. (Manoscritto.)

Logan Lobley (J.). *Mount Vesuvius: a descriptive, historical and geological account of the volcano, with a notice of the recent eruption, and an appendix.* London, 1868. Un vol. in-8° con tavole.

Loriol (P. de) et **Gillieron** (V.). *Monographie paléontologique et stratigraphique de l'étage urgonien inferieur.* Zurich. 1869. Un vol. in-4° con tavole.

Luca (F. De). *Nuove considerazioni sui vulcani e sulla loro origine.* Napoli, 1850. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Stato della geografia ai tempi nostri.* Napoli, 1850. Un fasc. in-8°.

Ludwig (R.). *Die Meeresströmungen in ihrer geologischen Bedeutung und als Ordner des Thier-und Pflanzen-Provinzen während der verschiedenen geologischen Perioden.* Darmstadt, 1865. Un vol. in-8° con tavole.

(**Id.**) *Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete in Maasstabe von 1 zu 50,000. Section Alsfeld.* Darmstadt, 1869. Una carta geologica ed un fascicolo di descrizione. Dono della Società Geologica di Darmstadt.

(*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

Anno 1870. N.° 11 e 12.

R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 11 E 12.

Novembre e Dicembre 1870.

SOMMARIO.

Note geologiche. — Note geologiche sopra Cosa, Orbetello e Monte Argentario nella Provincia di Grosseto, di I. Cocchi.

Notizie bibliografiche.

Notizie diverse. — Fossili nei giacimenti metalliferi. — Le miniere piombo-argentifere di Pzibram in Boemia. — Nuovo Vulcano attivo nel Messico. — Il vulcano Tongarico nella Nuova Zelanda. — Vulcano artificiale del Prof. von Hochstetter.

Cenno necrologico. — VITTORIO PECCHIOLI.

Tavole ed Incisioni. — Taglio longitudinale e taglio trasversale del Monte Argentario, pag. 289.

Indice delle Materie contenute nel Bollettino del 1870.

NOTE GEOLOGICHE.

Note geologiche sopra Cosa, Orbetello e Monte Argentario nella Provincia di Grosseto, di IGINO COCCHI.

I.

L'Argentario è una bella montagna spettante al sistema orografico della CATENA METALLIFERA, della quale forma uno degli estremi punti australi. Veduto di lontano sembra sorgere come

Digitized by Google

isola dal mare, ma in realtà non è che un grande promontorio o una penisola, avvegnachè due istmi bassi, pianeggianti, angusti e lunghissimi lo connettono al continente. L' istmo di levante porta il nome di *Feniglia* e l' altro della *Gianella,* o di *Tombolo del Pino* o semplicemente *Tombolo.* L' ampio bacino salso racchiuso intra i due istmi è diviso in due parti pressochè uguali da una stretta lingua di terra — alla estremità libera della quale fu edificato Orbetello — cui fa seguito una strada, parte diga e parte ponte, costruita per mettere in comunicazione più diretta e pronta i centri di popolazione dell' Argentario con Orbetello ed il continente. Le colline che cingono specialmente a levante il bacino salso suddetto, conosciuto col nome di *Stagno* o di *Lago di Orbetello,* appartengono anch'esse al sistema orografico della CATENA METALLIFERA e possono considerarsi come dependenze del Monte Argentario intorno al quale formano una zona esteriore, concentricamente disposta rispetto alla massa maggiore.

Non posso fin d' ora indicare con la voluta precisione quanto si estenda il sistema della Catena metallifera in quest'angolo del continente. Ritengo però che vi spetti tutto il gruppo di monti che resta a ponente di una retta la quale da Macchiatonda sul mare si potrebbe dirigere al nord fino all' Albegna, lasciandosi Monte Polpi e la Cima de' Venti a Ponente ed il Poggio delle Forane a Levante. Questo gruppo così definito e quasi isolato dagli altri, nel suo allineamento e nella costituzione geognostica è agli occhi del geografo scienziato strettamente connesso al Monte Argentario e, formandone parte, non può confondersi col sistema orografico dell'Apennino. [1] Se poi si considera che sulla destra stessa di quella linea restano Capalbianco, Capalbio e Capalbiaccio, gruppi montuosi ancor questi che non già al sistema apenninico ma bensì a quello della catena metallifera vanno ascritti, s' intenderà di leggieri come l' ultimo sistema considerato nel suo complesso occupa realmente in quella contrada ben più vast' area di quella che dal solo esame del Monte Argentario e sue dependenze se ne potrebbe dedurre.

La strada ferrata, non molto prima di giungere alla Stazione

---

[1] Daremo in un altro Numero un Saggio di Orografia italiana.

Digitized by Google

di Orbetello e al di là di questa, taglia le falde di alcuni monticelli poco elevati con tondeggianti profili benchè rocciosi ed aspri più che la forma e l'altezza non sembrino consentire.

Il più importante a visitarsi sotto molti aspetti è quello sulla cima, del quale, oggidì quasi come a' tempi di Numaziano Rutilio, si vedono

. . . . . antiquas nullo custode ruinas
Et desolatæ mœnia fœda Cosæ.

La regione che sto descrivendo in queste poche pagine è infatti un terreno sacro alle antiche patrie istorie. Ogni angolo, stavo per dire ogni sasso, quivi narra un avvenimento; ogni gleba può nascondere taluno di quegli oggetti che antiquari, archeologi, etnologi raccolgono a gara. Molti benemeriti uomini vi sparsero di già nobili sudori, ed utili fatiche vi adoprarono. Ma quante pagine della storia de' primi avi nostri potrebbero tuttora esservi raccolte ed ordinate! Chè il raccolto sarà tanto più ricco e di tanto migliore qualità, quanto più cotali ricerche saranno universalmente guidate, anco fra noi, dal metodo sperimentale che è il principio fecondatore della scienza moderna.

Le rovine di Cosa (*Cosa Volscentium*) giacciono sovra una sommità dello sperone che distaccandosi dalla Cima o Monte dei Venti e dirigendosi a mezzodì giunge al mare e vi si prolunga a guisa di Capo, disgiungendo così il Padule della Tagliata e Macchiatonda che rimane a S.E. dall' Istmo di Feniglia che gli resta a N.O.

Volendo visitare quelle stupende rovine si lascia la Stazione della Strada ferrata e si segue la Via Aurelia verso Roma, per prendere poco di poi una stradetta secondaria che vi conduce. L' Aurelia attraversa colà il contrafforte Cosano per una forte depressione trasversale della montagna. Nel percorrerla è facile accorgersi anche a prima vista che quei poggi sono formati per ogni dove da calcare cavernoso.

La salita che ne conduce a Cosa è breve, e solo è resa molesta dai secchi e rigidi rami delle Saine (*Juniperus Sabina*) e degli altissimi Cisti (*Cistus sp.*) e dalle spine delle Marruche

Digitized by Google

(*Paliurus australis*) e di somiglianti arbusti e sterpi propri della flora maremmana.

Il monte è formato dal calcare cavernoso, salvo forse la parte più elevata, dove sembra aversi il caso del contatto di questo con un terreno di natura calcarea più recente del primo.

Sulla sommità della collina un vasto tratto di terra è cinto da mura di costruzione ciclopica, le quali furono fedelmente riprodotte dal Santi ne' suoi viaggi.[1] Giusta il costume Etrusco, l'area così cinta da grosse muraglie (*culmen maximum*) è quella che era occupata dalla cittadella: la città si stendeva giù per il poggio fino al mare. Il perimetro delle mura gira poco meno di un miglio. Quello che resta di tanta mole stupisce di maraviglia per tale solidità di costruzione, che senza aiuto di cemento sfidò la lotta del tempo e la sostiene tuttavia. Sotto ogni aspetto è meritevole di esser meta de' pellegrinaggi di qualunque popolo che sapesse di esserne possessore.

Per due sole aperture si può penetrare nell'interno dell'ampia cinta militare; per la porta orientale che guarda N.E., e per l'altra porta che si apre dal lato opposto. Sfortunatamente sono quelle porte ridotte a ben poco, essendone caduti gli archi superiori. L'ultimo cadde pochi anni or sono: nel vedere que' nobili massi, con tant' arte insieme connessi dai padri nostri più di trenta secoli fa, dispersi sul suolo come membra di mutilato cadavere, ne provai freddo nel cuore. Ma superata la prima impressione, dovetti convenire che è pur beata l'Italia, la quale è così ricca di cotali monumenti ancor palpitanti di tanto vetuste grandezze, che può lasciar cadere in frantumi, noi vivi e parlanti, anche i migliori di essi senza darsi que' fastidi e quelle brighe che ad altri popoli costan que' pochi che ereditarono da oscuri antenati!

Le antiche opere militari di Cosa descrissero già Micali e altri, nè è mio incarico di ripetere quello che con più erudizione e dottrina fu già detto. — I grossi poligoni co' quali furono edificate le mura e le torri, sono di calcare cavernoso. Molti hanno intacchi e dentellature per un più accurato combacia-

---

[1] *Viaggio secondo per le due Provincie Senesi, che forma il seguito del Viaggio del Monte Amiata*, Pisa MDCCXCVIII.

Digitized by Google

mento delle superfici e de' pezzi fra loro, e sono in istato di perfetta conservazione.[1] La roccia suddetta in fatti, lavorata che sia ed esposta all' aria, prende una grande durezza e solidità, e contribuisce senza dubbio alla buona conservazione di quella parte delle mura e torri che resta e la mette in grado di resistere tuttavia alle ingiurie del tempo per giungere forse fino alla più remota posterità sopratutto se qualche cosa si facesse onde assicurarne la indefinita durata. Perfino nelle antiche strade vi sono lastroni di calcare cavernoso che conservano distinti i solchi formati dalle ruote de' carri etruschi che vi carreggiarono sopra.

Gli avanzi di molte altre fabbriche mostrano che furono collo stesso calcare edificate, poichè le rovine dell'antica città etrusca si stendono fino alla Torre e Capo di San Pancrazio dalla parte di Orbetello e fino alla Torre di San Biagio dall' altra. Lungo la stessa Via Aurelia ve ne sono non poche come il Colombario ed altre: ovunque poi sepolcreti i quali, sebbene per lo più devastati, danno pur sempre tesori di oggetti e di ossa.

Merita speciale attenzione la parte di San Biagio che resta a Levante. Quivi e precisamente nel luogo abitato dal custode del canale-emissario, si possono vedere delle ampie volte sotterranee in parte rovinate: una di queste serve attualmente per ricovero di cavalli a poca distanza dal mare. Sulla spiaggia vi è l' avanzo di un bel mosaico antico, appartenuto probabilmente ad un bagno, che ha tuttora una straordinaria solidità.

Ma l' esame della estremità della collina stessa di Cosa dal lato di Levante, presso il mare, è di ben altra importanza.

Evvi prima di tutto da notare il così detto *Bagno della Duchessa* posto a poca distanza dal mosaico poco fa ed appositamente ricordato. Cotal nome si dà ad un taglio enorme nella viva roccia del monte con grand' arte eseguito. La tagliata, che per buon tratto va dalla base alla sommità del monte, fu eseguita unicamente col lavoro di subbia e di martellina, con quella maestria e pertinacia che anche in altri luoghi sepper gli Etruschi

---

[1] Le mura presentano due modi di costruzione; dalla base fino alla metà sono di struttura simile alle altre etrusche: al di sopra son formate da pietre levigate e incastrate l' una coll' altra a coda di rondine.

Digitized by Google

mettere in opera, e sorge a guisa di doppia muraglia monolitica. Si continua poscia fino al mare attraversando la punta mercè di una piccola galleria poco elevata sul suo piano. Sui lati della galleria sorgono delle panchine o sedili, in grazia dei quali principalmente ebbe nome di bagno.

Il mio amico avv. Claudio Movizzo, col quale ebbi occasione di andare a diporto per que' luoghi, pensa che non fosse altrimenti per fin di bagno quel lavoro ideato e compiuto, ma che invece fosse costrutto come emissario adattato al facile scolo delle acque palustri del basso littorale. Condivido questa opinione, nè so dipartirmene per più ragioni. Il mare infatti vi si caccia dentro con tale una furia da non rendere per nulla invidiabile la posizione delle bagnanti cui la modestia o altro argomento avesse consigliato quel buco. E in mancanza della violenza del mare c' è quella del vento che vi produce correnti moleste anche nella bella stagione.

La causa reale che potè quindi consigliare tanto lavoro, fu quella stessa che determinò ne' tempi presenti l' uso al quale ora serve. Ognun sa che in tutto questo tratto di spiaggia fin oltre il Tevere, lo scolo dell' acque si compie difficilmente; e l' esperienza ha poi dimostrato che nelle spiaggie sottili le foci degli emissari artificiali vengono presto otturate per opera del soffiare gagliardo de' venti di traversia e del moto ondoso del mare, producendosi il conseguenziale ristagno e l' impadulamento delle acque prive di scolo. Il pericolo di ostruzione della bocca e i conseguenti danni sono impediti se l' emissario sbocca fuori delle spiagge sottili, dove il fondo è roccioso e l' acqua sufficientemente alta.

La vecchia città etrusca dovette sentire il bisogno di provvedere un emissario sicuro e costante alle acque che altrimenti avrebbero fatto perniciosi ristagni presso le sue case, come lo sente oggi il più lontano Orbetello; e l' emissario si costruì allora come ora si destinò nuovamente al primitivo uso.

Quest' opera d' arte, eseguita nel calcare cavernoso di cui anche qui si compone il monte, trovasi quasi nell' angolo formato dalla linea di spiaggia coll' asse di questo. A non molta distanza c' è lo *Spacco della Regina*. Ci entra il genitivo per non so quale leggenda secondo cui una tal regina di antica stampa vi

Digitized by Google

si precipitò onde sottrarsi a maggiori malanni. In realtà poi, come il primo è fattura dell' uomo, così questo è prodotto della natura. Dassi infatti tal nome ad una spaccatura naturale che attraversa da parte a parte e d' alto in basso la montagna presso la estremità sua protesa nel mare. Le pareti dello spacco distano fra loro abbastanza perchè un uomo possa comodamente camminarvi dentro; per un gran tratto sono perfettamente verticali, e regolari dall' una e dall' altra mano, e fra loro equidistanti sì che paiono ad arte tagliate; ma per un altro tratto sono più irregolari e l' opera di natura vi si mostra più manifesta. Nella parte alta delle due immense naturali muraglie crescono alcuni arbusti e fra il loro pallido fogliame fa un singolare effetto la luce che vi penetra dal di fuora; nè meno piacevole è l' effetto prodotto dallo svolazzare degli uccelli tra quel fogliame e dal loro canto entro lo speco.

Come tutta la regione montuosa, anche il tratto di essa così fenduto in due parti consta di calcare cavernoso e carniola. Le pareti interne sono peraltro rivestite di un intonaco di breccia ossifera formata da numerosi frammenti di calcare cavernoso, ossa di mammiferi e chiocciole con cemento argilloso-calcareo. L' impasto mostra all' evidenza che le materie penetrarono cadendo dalla parte superiore dello spacco.

Esaminate queste interessanti cose, si può di qui ritornare alla via Aurelia girando lungo mare il capo fino alla Torre di San Pancrazio, o più comodamente ritornando a San Biagio, e di lì alla nazionale per strade mal praticabili alle carrozze ma comode a cavalcare.

Per ogni dove il terreno si riscontra formato dal solito calcare più o meno cavernoso, pulverulento nell' interno delle piccole cavità che in basso passa a carniola.

La geologia di questo tratto dalla regione che descrivo è adunque assai semplice, essendo questa formata dalle sole rocce che rappresentano presso di noi il terreno Triasico medio.

Volendo visitare e studiare con cura questa contrada ricca di tanti ricordi storici fra i più antichi che vanti la storia patria, e di moltissimo interesse geologico, si richiedono certe precauzioni e certi personali riguardi che è bene di non dimenticare. Per quelle collinette, fra quelle graziose vallatelle l' aere è mici-

Digitized by Google

diale; son luoghi questi « dove si bee la morte » insieme coll'aria che si respira, quando men vi si pensa e quando l'animo nostro è meno disposto a credere a tanta insidia della Natura!

II.

La piccola e graziosa città di Orbetello non vanta la vetustà di Cosa e nemmeno quella di Ansedonia che surse sulle rovine della prima. Ma fosse dessa la *Subcosa* degli Etruschi o la *Urbs Vitellii* o la *Orbica tellus* de' Romani, oppure una semplice stazione di pescatori, fatto si è che in tempi molto più prossimi a noi figurò ancora essa fra le piccole capitali d'Italia come capoluogo dello Stato de' Presìdi e sede della Luogotenenza Spagnuola.

Circondata da ogni parte dall' acque, non offre accesso che da un sol lato, per la stretta lingua di terreno su cui fu edificata, la qual lingua staccandosi da terraferma giunge a mezzo lago. Munita di fortificazioni considerevoli specialmente dalla parte di terra ferma, ha mura che furono edificate sui ruderi di antichissime mura di costruzione ciclopica.

La singolare postura di questa città, la frequenza di antichi avanzi che nel suo lembo di terra si incontrano, la peculiare condizione delle acque che da ogni parte la circondano e altre particolarità tutte sue proprie, la rendono sommamente interessante agli occhi dello studioso.

Il piano che cinge a N. e a E. il lago d'Orbetello è di recente formazione. Senza gli istmi, Monte Argentario sarebbe una isola intorno alla quale il mare girando, in luogo del lago di Orbetello, si avrebbe un angusto canale racchiuso fra esso e la terraferma, talchè le condizioni geografiche locali differirebbero sostanzialmente dalle attuali.

È quindi giovevole cosa lo intrattenersi ad esaminare le principali tra queste, tanto più che difficilmente altro luogo si trova il quale offra tanta importanza in sì poc' area racchiuso.

A far meglio conoscere la natura del terreno riprodurrò la seguente tavola, la quale dimostra quali sono i terreni che attraversò il traforo artesiano eseguito nella Piazza delle Carceri nell' anno 1835.

Digitized by Google

La riproduco testualmente come si trova nelle *Memorie sul Monte Argentario* ec. di SEBASTIANO LAMBARDI.

SAGGI SUGLI STRATI.	PROFONDITÀ IN BRACCIA TOSCANE	NATURA DEGLI STRATI.	COLORE.
	(Br. tosc. = 0m 58363)		
1 . .	Br. 4,34 . . .	Terreno vegetale	Giallastro.
2 . .	» 6,60 . . .	Incrostazioni sassose e Travertino . . .	»
10 . .	» 41,68 . . .	Arena friabile con conchiglie	Verdastra.
18 . .	» 81,50 . . .	» finissima e pura conchiglifera .	»
29 . .	» 114,01 . . .	» molle scura con conchiglie . . .	Cenerina.
31 . .	» 125,66 . . .	» quasi fango con frantumi di conch.	»
33 . .	» 128.43 . . .	Torba e fossili vegetabili e lignite . .	Nericcia.
42 . .	» 157,95 . . .	Arena pura friabile molto conchiglifera.	Cenerina.
45 . .	» 166,40 . . .	» argillosa grossa con conchiglie.	Verdastra.
46 . .	» 169,70 . . .	» friabile di grana finissima . . .	»
48 . .	» 178,30 . . .	» calcarea con frantumi di conch.	Biancastra
51 . .	» 197,10 . . .	» friabile	Scura.
54 . .	» 218,50 . . .	» di grana grossa	Giallastra.
55 . .	» 226,06 . . .	Marna argillosa con frantumi di conch.	Bigia.
57 . .	» 225,20 . . .	Argilla compatta e del tutto impermeab.	Rosso-bruna
58 . .	» 265,83 . . .	Scoglio calcareo più o meno duro . . .	Biancastro
60 . .	» 271,42 . . .	» calcareo argilloso.	»
63 . .	» 277,37 . . .	» calcareo e argilla arenosa (anche rossa) [1].	Verdastro.

[1] La profondità maggiore del Golfo di San Stefano supera di poco i 60 o 62 metri: e uno strato enorme di fango ne occupa il fondo.

Sommamente difficile è il determinare il valore *geologico* di questi depositi senz' altre indicazioni che quelle contenute nel quadro precedente, e senza aver veduto i campioni ottenuti mediante il traforo.[1] Non ostante si può tentare di determinarlo con fiducia di non andare lunge gran fatto dal vero, se si pon mente a due cose. La prima è che sotto la terra vegetale si incontrarono *incrostazioni sassose e travertini*; la seconda che nel fondo del traforo sta lo *scoglio calcareo.*

A me pare che si possa con fondamento supporre dovere la prima di quelle denominazioni indicare i conglomerati post-pliocenici tanto comuni in questa parte di litorale italiano[2] e qui ad Orbetello ugualmente; e lo *scoglio calcareo più o meno duro* ec., voler dire l' omai noto calcare cavernoso. Ora i depositi inter-

[1] Furono conservati per lungo tempo nel così detto *Laboratorio del Granduca* a Palazzo Pitti; nè so dove attualmente si trovino.

[2] Se ne possono vedere alcuni tagli da me presi accuratamente in Livorno e pubblicati nell' Opera *Uomo fossile nella Italia centrale.*

Digitized by Google

medi a questi due termini, solamente ad un periodo geologico molto recente potrebbero ascriversi. Se ben si esamina, si possono i medesimi dividere in tre gruppi; superiormente stanno le arene, in mezzo le arene argillose, in basso le argille compatte.

È questa appunto la costituzione normale de' depositi pliocenici nel nostro paese. Genera invero dubbiezza l'uso della parola *Scoglio,* ma giova l'avvertire che essendo adoperata per tutti i piani calcarei inferiori indistintamente, sta in questo caso in luogo delle voci *roccia* o *formazione* di più appropriata significazione geologica. Se fosse altrimenti, non potrebbesi dedurne altra conseguenza tranne questa; che tutti cioè i depositi dai calcari inferiori in su spettano ad età ancora più recente e che argille compatte, argille sabbiose e arene si depositarono successivamente sul nudo scoglio calcareo nel Post-pliocene, nel qual periodo di tempo si formò quivi per ultimo il conglomerato ben noto.

Comunque fossero le cose, siamo almeno informati con ciò che sotto la terra vegetale e alluvionale di Orbetello si distende il conglomerato post-pliocenico. Il quale deposito posto quivi a mediocre profondità (2^m, 52) si trova al livello stesso del mare, o circa, ne' due istmi di Feniglia e di Tombolo e nella lingua di terra sulla cui estremità si trova Orbetello. La presenza di due secche corrispondenti agli istmi, sulle quali l'azione combinata del mare e del vento potè arrestare le arene mobili e accumularle così da costituire la parte più alta dei medesimi, potè sola permettere la separazione delle acque dello stagno da quelle del mare, e quella disposizione di acque e di terre che formano lo stato presente del luogo. Se infatti quel deposito post-pliocenico colà dove sono ora due istmi, si fosse trovato a notevole profondità o non vi avesse esistito del tutto, sarebbe nato un canale angusto dominato da correnti assai rapide in luogo della placida e rinchiusa laguna.

Avvenuta che fu la separazione di questo tratto di mare per opera delle sabbie accumulate sulle secche di formazione postpliocenica, i materiali pietrosi e terrosi, che vi trascinano le acque de' torrenti non potendo essere in verun modo dispersi dalle correnti, dovevano necessariamente accumularsi nel fondo in quantità considerevole ed inalzarlo. Sarebbe sommamente istruttivo lo scandagliarne i depositi per farsi un' idea del progressivo suo riempi-

Digitized by Google

mento. Nè è a dirsi quanto sarebbe anche istruttiva sotto molti aspetti una sezione di essi, se fosse possibile; giacchè tutte le età istoriche e preistoriche vi devono essere rappresentate dai respettivi prodotti della industria umana a differenti livelli.

Non si deve peraltro esagerare soverchiamente la quantità delle materie che le acque vi recano. In quella regione, come in generale sulle rive del Mediterraneo, è lungo il periodo della siccità, e i piccoli rii che mettono foce nella laguna tanto dal monte quanto da quel tratto di pianura che la cinge a Levante, menano acqua soltanto nelle stagioni piovose.

Un'altra circostanza peraltro si unisce alla precedente per aumentare i depositi in rapidissima progressione, di maniera che l'inalzamento del fondo si va compiendo per l'azione di doppia causa. Intendo parlare della vita animale. Le condizioni di esistenza e di rapido sviluppo per molti animali sono maravigliose in quel bacino. Laonde molti pesci, i Cardii, i Cerizi ed altri molluschi, parecchi crostacei ed altri articolati moltiplicandovisi a dismisura, vi pullulano in una maniera che tiene del maraviglioso. Non è quindi da stupire se in alcuni casi la fanghiglia che porta fuori la *draga* si compone quasi per intero di conchiglie o dei loro frammenti con resti di altri animali.

Chiusa da tutte le parti, col solo angusto canale di Nassa nella sua estremità di Ponente, mercè del quale comunica col golfo di Santo Stefano, la laguna perde nelle stagioni asciutte più acqua per la evaporazione che non ne riceve.

La evaporazione[1] tende ad abbassare il livello medio delle sue acque, e a convertirlo in una malsana palude. Danno sì grave resta impedito da un canale che nella estremità settentrionale dal lato di terra vi conduce una parte dell'acque dell'Albegna. La Fibbia, questo è il nome di quel canale, giova adunque a neutralizzare l'effetto della evaporazione e congiuntamente alla bocca o comunicazione col mare, mantiene un movimento benefico nella massa d'acqua medesima.

---

[1] Il March. Pareto basandosi sulla evaporazione di Roma calcola che lo stagno di Orbetello perda nel mese di luglio 8,349,000 metri cubici d'acqua, ossia per giorno 278,000 metri cubici, quantità molto superiore a quella che può penetrarvi per l'angusto ed ingombro Canale di Nassa, anche verificandosi le più favorevoli condizioni di marèe.

Digitized by Google

Tanto è vero ciò, che negli ultimi anni essendo stato chiuso il canale dell' Albegna per soverchio amore di sistema consistente nell' impedire alle acque dolci di fiume di mescolarsi colle salse del lago, ne susseguirono danni gravi alla città ed al lago, finchè l' esperienza rendendo consapevole dell' errore chi aveva facoltà di impedirlo, fu riaperta la Fibbia alla grande soddisfazione degli Orbetellani credutisi condannati alle miserie del clima insalubre del litorale.

Ma prima che l' opera riparatrice fosse compiuta, gli effetti perniciosi si manifestavano in due modi principalmente. Per effetto della rapida evaporazione abbassandosi di soverchio le acque, le gronde del lago restavano per larghi tratti all'asciutto e sotto i dardi di un sole cocente si convertivano in putridi maceratoi. L' abbassamento notevole delle acque rendeva più pronto e più elevato il grado di riscaldamento della massa liquida e facile il ribollimento del fango del fondo, il che era susseguito da svolgimento di sostanze miasmatiche, e talora da prodigiosa mortalità di pesci e di altri animali acquatici impotenti a sfuggire un ambiente diventato improprio alla loro vita. Dai due effetti dovevano derivarne altri effetti a lor volta, tendenti sopratutto a modificare la natura e la qualità dei depositi.

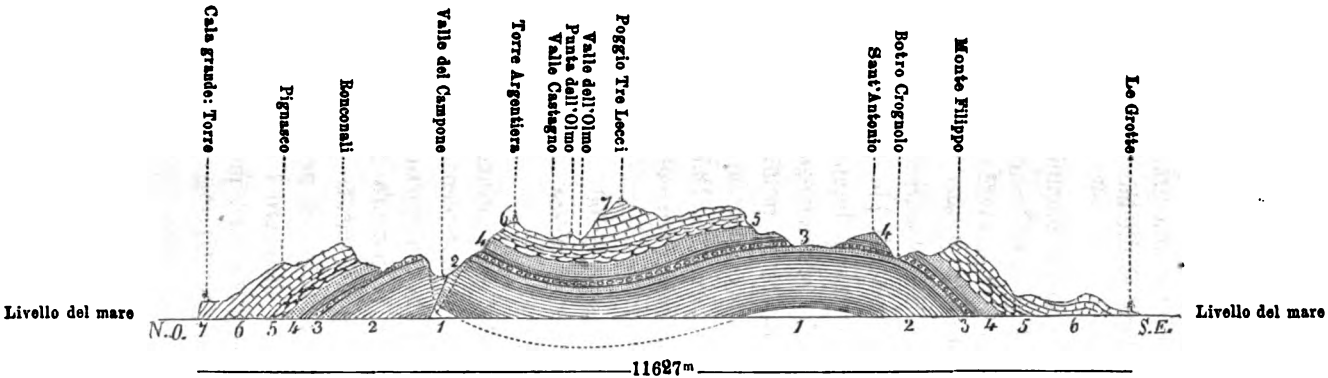
La salubrità di Orbetello e degli istmi e de' luoghi vicini è dunque collegata alla conservazione della laguna nelle migliori condizioni.

La restituita circolazione alle acque è la prima tra queste. È bensì vero che le acque dell' Albegna nelle piene corrono torbide; ma se ne impedisce allora l' entrata con apposite cateratte. Agli effetti dell' interrimento e della prepotente azione della vita, farà poi sempre equilibrio l' opera del cavafango, col quale si potrà conservare in ogni evento l' attuale sua profondità non che accrescerla all' uopo, tanto più che mediocre è il compenso che può derivare dal fatto che le acque torbide, per agitazione prodotta dal vento a lago pieno, uscendo dal Canale di Nassa scaricano in mare una parte delle loro materie.

Possiamo adunque concludere che ad Orbetello il sottosuolo è formato dal conglomerato post-plioceuico, non però così uniformemente disposto da conservare dovunque una profondità costante. Infatti in alcuni punti è al livello dell' acque o circa,

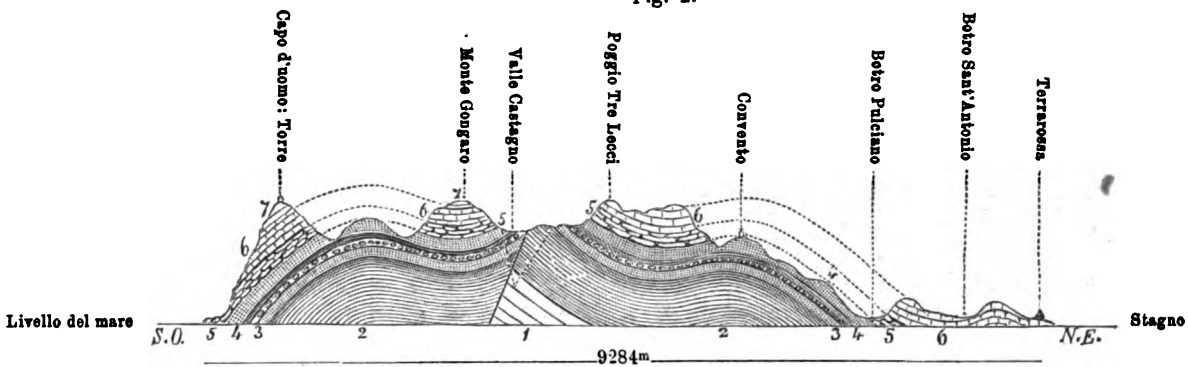
Digitized by Google

Fig. 1.



Scala per le lunghezze 1/86400; per le altezze 1/21600.

Fig. 2.



Scala per le lunghezze 1/86400; per le altezze 1/21600.

Spiegazione de' numeri. (Vedi p. 308). — 1. Parte superiore de' calcari cristallini. — 2. Scisti ardesiaci; ardesie bianche e nere; micascisti. — 3. Anageniti; quarziti inferiori con scisti; calcari e steascisti. — 4. Quarziti superiori; Scisti. — 5. Carniola e gesso. — 6. Calcare cavernoso. — 7. Calcare a lastre, subceroide.

NB. — Le linee punteggiate formanti angolo volto in giù rappresentano i punti di maggiore escavazione delle valli del Campone e del Castagno.

Digitized by Google

mentre in altri, come ad Orbetello è a più di due metri sotto, ed altrove giace a profondità ancor maggiore, come ciò è verosimile per quel tratto che è occupato dalla laguna. Può quindi ritenersi che nella dislocazione cui soggiacque questo terreno, dove si inalzò e dove si approfondò maggiormente; anzi dà prova di movimento molto recente nella contrada. I depositi poi che si trovano sottostanti al conglomerato suddetto sono ancor essi recentissimi e posano sovra il calcare cavernoso, il quale viene così a formare la profonda ossatura di questo tratto di suolo italiano tra i monti che sono sulla sinistra dell' Albegna e il Monte Argentario. Le presenti conclusioni interessano al più alto grado la vera scienza geografica, siccome quelle che servono a determinare la ragione d' essere della costituzione fisica attuale, il nesso tra il presente ed il passato, senza la quale altro non hassi che una magra descrizione di fatti da nessun legame connessi, nè da vedute di ordine più elevato cementati o rischiarati.

La profondità media della laguna di Orbetello è di circa 1^{m} 30, la superficie è di chilometri quadrati 32 circa comprese le gronde e le terre paludose collocate specialmente alla estremità N. dove ha foce l' emissario dell' Albegna, de' quali solamente da 26 a 30 chilometri a seconda della stagione sono coperti dall' acqua.

III.

Tre strade possono tenersi per andare dall' agro Orbetellano nel Monte Argentario (*Promontorio Cosano*). La prima è quella dell' istmo di Tombolo. Questo istmo, che è il più lungo de' due, ha forma di *C* colla concavità volta al mare; comincia alla foce dell'Albegna; al N. è cinto di terre paludose e di ristagni d' acqua e termina all' Argentario un poco a Levante o al S.E. del Capo di Santa Liberata. Alla estremità di terra è interrotto dal Canale della Fibbia e nella opposta estremità dal Canale o emissario marittimo di Nassa. Le dune di rena sono elevate e ne rendono disuguale ed incomoda a percorrersi la superficie; è dominato dai venti di Libeccio e di Ponente, sotto l' azione de' quali si sollevano e si accumulano le arene.

Digitized by Google

La seconda è tracciata dall' una all' altra estremità dell' Istmo di Feniglia. Questo istmo è più breve e comodo a percorrersi del precedente. Ha suo principio sotto il Monte di Cosa un poco al N. della punta o Capo di San Pancrazio, dove offre allo studioso non ispregevoli ricordi della vetusta civiltà etrusco-romana. Alcune delle rovine di Ansedonia, che a Cosa successe, quà appunto si incontrano. Nella sua lunghezza non offre interruzioni, ossia non ha canali che facciano comunicare le acque della vasta laguna con quelle del mare. I tentativi fatti per tenervi aperto qualche artificiale emissario riuscirono infruttuosi sotto l' azione del mare e di venti che lo battono direttamente come son quelli appunto di Scilocco e di Mezzogiorno.[1]

Questo Istmo va a terminare contro un basso sperone del Monte Argentario che dirigendosi a N.E. separa la valle della Galera dalle minori che volgendo a levante portano le loro acque a scaricarsi nella laguna. Per esso, ne' remoti tempi, transitava la strada etrusca che da Cosa e più tardi da Ansedonia conduceva a Port' Ercole. Si può riconoscere l' andamento di questa strada veramente veneranda dall' allineamento dei grossi blocchi poligoni superstiti. Ma sono pochi, chè il tempo e l' uomo congiurano ai danni delle reliquie del passato, e sovente più questi di quello. L' attuale proprietario essendosi valso di quelle belle pietre che i primi etruschi, senza cemento e con arte somma, insieme commessero, dopo di averle ridotte in pezzi, per farne quantità di muriccioli ai propri campi, privò il paese di un' antica opera pressochè intatta e stupenda nel suo genere.

La terza strada è quella di Orbetello su per la diga artificiale. Alle due estremità di questa stanno Orbetello da una parte, Terrarossa dall' altra. Da quest' ultimo luogo, se si volge a sinistra, si tiene la strada di Port' Ercole; se a destra, si va a Santo Stefano.

La rupe che sta di faccia alla diga è di calcare cavernoso, il quale fiancheggia tanto la strada che va a Port' Ercole quanto

---

[1] Le pinete che rivestivano gli istmi vanno cadendo e si diradano sotto la scure del tagliaboschi; ed è male. Imperocchè non rattenute le arene vengono spinte dal vento nella laguna, che sempre più si ricolmerà. Ci pensino gli abitanti, e coloro cui spetta la sorveglianza forestale e la conservazione della salubrità territoriale.

Digitized by Google

quella che mena a Santo Stefano. Prendendo la prima direzione, in prossimità della *Grotta del Passo*, ossia l'antico scalo da e per Orbetello prima che vi fosse la diga, si incontra un notevole filone di Ematite, con direzione a Ponente e racchiuso nel calcare cavernoso.

Continuando la strada, si attraversa la vallecola della *Piana del Passo* avendo a sinistra le acque della laguna, e a destra le ultime pendici dell'Argentario le quali continuano ad essere formate dal calcare cavernoso. Attraversata la valle si giunge al basso sperone contro cui viene ad appoggiarsi l'estremità occidentale della Feniglia, ancor esso formato di calcare cavernoso, e risalitolo colla strada che lo varca per una notevole depressione, si entra nella Valle della Galera poco al disopra della Cala di questo nome.

Il calcare cavernoso resta necessariamente interrotto dalla valle nel basso. Più a monte la linea de' colli è in parte formata da quel calcare: ma sott'esso si vedono emergere e venire a giorno rocce di differente natura. Il fondo della valle è formato dai detriti delle rocce che costituiscono i fianchi superiori della valle e la superficie de' campi è cosparsa di frammenti d'ogni maniera avulsi da quelle e dalle acque in basso travolti. In questo terreno detritico molto sciolto, e formato di rocce arenacee e scistose antiche cresce rigogliosa la vite dando eccellente prodotto. È questo infatti il luogo dove si raccoglie il miglior vino che chiamano *Riminese*. I vigneti sono sulle sponde del piccolo fosso che corre nel *thalweg*. Più a valle, presso la Cala sono belle coltivazioni di agrumi.

Ma già siamo pressochè giunti in luogo che ha nuovo carattere e nuova importanza, quello dove si profusero tesori spagnuoli ad inalzare fortezze che a nulla servono oggi; voglio dire il territorio e paese di Port' Ercole.

A sinistra s'alza il Monte Filippo coronato dal magnifico forte dello stesso nome: di faccia, sorge il forte di Port' Ercole detto anche la Rocca colla sua strada coperta; a destra il Forte Stella. Fortezze, scogli calcarei e un mare ringhioso, ecco compendiata in pochi tratti la fisonomia del Paese.

Il Monte Filippo, è come gli altri già veduti, formato di calcare cavernoso. Al suo piede, a Levante, e nella Cala della Ga-

Digitized by Google

lera sono situate le rovine di un' antica villa romana che vogliono appartenesse a Vespasiano, il quale vi sarebbe stato allevato secondo l' interpretazione del passo di Plutarco: « *educatus in prædiis coxanis.* » Vi sono muraglie ancora in posto di buona conservazione, quantunque l' ultimo proprietario vendesse le cantonate di pietra per farne sassi che servirono nella costruzione della strada ruotabile attuale. Vi si trovano terre cotte diversamente foggiate, e tra queste alcune rotondate a mo' di porzioni di disco per colonne; vi si scavarono pezzi di cornicione di calcare cavernoso compatto ed altri ornati connessi con grappe di piombo al restante dell' edifizio.

Il Monte Filippo è di calcare cavernoso fino a Port' Ercole. Vi prevale un calcare bigio-scuro frammentario (più raramente bigio-chiaro e compatto) che si scompone in piccoli frammenti; a quando a quando poroso e celluloso come pomice. Somiglia grandemente alla carniola di Sassalbo, di Linari ec. nell' Apennino circumapuano e dell' Acquabianca presso Cerreto nella provincia di Reggio dell' Emilia, e di molte località toscane.[1] Questo calcare frammentario, o spugnoso fu grandemente adoprato dagli antichi nelle loro costruzioni.

Sotto il punto di vista geologico è importante questo luogo, perchè si può dividervi accuratamente la serie calcarea percorsa in due piani:

Piano superiore.	calcare cavernoso compatto. calcare cavernoso con molte cavità a guisa di cellule di varia grandezza ripiene di calcare pulverulento.
Piano inferiore.	calcare nero frammentario, raramente chiaro e compatto. calcare spugnoso. calcare alterato friabile terroso, interposto ai due.

Porto d' Ercole è luogo di mare abitato e frequentato dalla più remota antichità. La parte bassa dell' abitato ha nome di Borgo delle Grotte, e consta di misere abitazioni costruite lungo la cala sopra le volte sotterranee di antiche costruzioni di epoca romana, donde il nome del borgo. Erano probabilmente cantine

[1] Cocchi, *Lezioni orali di Geologia dell' Italia Centrale, e Descrizione geologica dell' Alta Val di Magra.* — Savi e Meneghini, *Considerazioni sulla geologia della Toscana,* e altri.

Digitized by Google

e magazzini che ora sono del tutto inutili quantunque si possano visitare ed osservarvi alcune peculiarità del modo di costruzione.

Il clima non è ottimo; l'impeto del mare vi accumula quantità considerevoli di Zostere e di altre erbe marine che generano malsania se sono abbandonate a loro stesse, e i venti di Est e S.E. vi portano i miasmi de' luoghi paludosi del litorale maremmano.

Il Borgo delle Grotte è racchiuso fra i forti precitati, e quantunque non lontano dall'abitato alto, pure vi è un discreto tratto di strada da percorrere il quale merita la attenzione del geologo. Poichè la strada che vi conduce è tagliata nelle quarziti e negli scisti fino alla Casa Bianca, villa del cavalier Gaetano Ricasoli conosciuta per i bei vigneti di Riminese. Alla Casa Bianca la strada lascia la direzione a Sud per prendere quella di Est ed entrare nell'abitato. In questo tratto di strada si vede il contatto delle quarziti col piano inferiore della formazione del calcare cavernoso. Il Raukalk inclina dalla parte della laguna o a N.O., e le roccie sottostanti sono piegate a volta. Oltrepassato il contatto de' due terreni, si entra nuovamente nel calcare cavernoso, del quale sono formati il monte sul quale stanno il paese e il forte col fanale compresa la così detta *Bellavista*, la caletta dalla parte di S.O., dov'è una casa semi-diruta, la prominenza dove sta il forte dell'Avvoltoio, il monte del forte Stella e in generale tutta la costa. Di questa stessa roccia è formato l'isolotto chiamato l'*Archetto*, o anche *Pan di Zucchero* per la sua forma, posto al Sud di Porto d'Ercole.

Dalla Casabianca parte una strada che va al Monte. Presto si biforca: una delle due diramazioni, la minore, piega a sinistra, si abbassa fino al mare, e per conseguenza ritorna sui calcari cavernosi sovra cui resta per l'ulteriore suo tratto, giacchè, come è detto, tutta la costa da questa parte della Penisola, o promontorio, è formata dal solito terreno del Raukalk. L'altra strada va invece al Forte Stella, al Forte dell'Avvoltoio; e per il Poggio delle Scogliere, Bocca d'Inferno, Poggio San Lorenzo gira dalla parte di fuori, con varia elevazione sul mare, tutta quanta la montagna facendo capo alla piccola città di Porto Santo Stefano situata alla parte opposta di Porto d'Ercole, ossia alla estremità settentrionale del promontorio. Questa, che è anche

Digitized by Google

la principale, corre quando sui terreni più antichi o inferiori al calcare cavernoso, e quando nel contatto di questo con quelli. Nel luogo in cui siamo gli ultimi mostrano la serie discendente che segue:

a) Quarziti con scisti interposti.

b) Quarziti a grossi elementi e scisti.

c) Scisti ardesiaci di color grigio-piombo più o meno cupo.

Gli ultimi, più profondi delle due prime serie, affiorano appena.

Anche Porto d'Ercole ha le sue rovine antiche. Nella salita al paese si vede una colonna rovesciata e giacente sotto un grande ammasso di macerie, e altri esempi si potrebbero citare. Dall'alto di Bellavista si vedono le rovine di Cosa nel fondo di uno stupendo panorama formato dalla laguna nel centro della quale sorge Orbetello, e dalle montagne del continente che chiudono il quadro a sinistra, mentre a destra si gode la veduta dell'Isola del Giglio e della tanto singolare Giannutri che a breve distanza spiega sulle azzurre onde del mare il suo semicerchio come basso cratere che abbia un lato squarciato. Quadro imponente specialmente quando in tranquilla sera di autunno il sole tramontando illumina mestamente le grandiose rovine di Cosa; l'occhio vi si fissa irresistibilmente e l'animo raccolto si sente chiamato a pensare!

IV.

Esaminata la costiera di S.E. e S., conviene ora esaminare quella di N. e N.O.

Dal già ricordato luogo di Terrarossa nella estremità occidentale del ponte-diga di Orbetello si prende la strada di Porto Santo Stefano. Il calcare cavernoso continua anche da questa parte della montagna a formarne la parte esteriore. Poco lunge di qui si trova la grotta ben nota per avere somministrato bellissime frecce di pietra, e ossa umane preistoriche. Oltrepassata la casa de' pescatori del lago e con essa la foce del Canale di Nassa, si giunge alla Punta e Torre di Santa Liberata celebre per la gran Villa degli Enobarbi. Fra le cose singolari si possono visitare una vastissima cisterna tutta di calcestruzzo, un lungo corridoio sotterraneo con camerette e sale laterali, dove sono tuttora tubi per acqua, una ancor più lunga galleria sco-

Digitized by Google

perta la quale costeggia il mare, e altre opere di solida costruzione che sarebbe superfluo di enumerare.

Soprattutto merita attenzione una singolare costruzione rettangolare sottomarina con pavimento a mosaico a poca distanza dalla spiaggia. Nelle carte è generalmente indicata col nome di *Bagno di Domiziano;* i più la riguardano come una sontuosa *Cetaria* costruita per provvedere alle delizie della tavola di quell' imperatore.[1]

Continuando a percorrere la strada, si tiene pur dietro alla direzione del calcare cavernoso. A Porto Santo Stefano, nella insenatura profonda formata dal mare in rispondenza della Valle del Campone, la strada si trova sulle rocce sottostanti al calcare cavernoso le quali giungono quivi ad affiorare all' esterno.

Colla città termina la strada ruotabile, ma il giro del monte può continuarsi a piedi molto preferibilmente che a cavallo per la strada della Scorreria la quale costeggia il mare elevandosi sopra il livello di questo più o meno a seconda che più o meno precipitosa sorge dal mare la scogliera.

Porto Santo Stefano è collocato quasi alla estremità dell' ampio seno di mare che, come ho detto, corrisponde alla Valle del Campone.

Essendo il seno rivolto colla sua apertura alla terra è al coperto dalle grosse fortune; onde è una stazione navale tanto buona con ottima rada quanto cattiva è Port' Ercole. Offre pure un bel panorama avendo al Nord-Ovest le belle montagne e il porto di Talamone, al Nord i piani paludosi e miasmatici di Talamone, un poco all' Est dei quali stanno i poggi di Talamonaccio. Al Nord-Est, all' Est e Sud-Est ha oltre l' istmo della Gianella il basso litorale sovra il quale sorgono in bel semicerchio le montagne situate più dentro terra. Il clima è salubre, solamente

[1] L' illustre mio maestro Prof. Savi nella prima di *Due Memorie per servire alla costituzione fisica della Toscana* (Pisa 1839) vede in quest' opera la base di un grande palazzo il quale sarebbe adesso costantemente sommerso per effetto di un abbassamento del terreno, come fu di un tratto dell' antica via militare romana trovato nel fondo del lago di Scarlino, e come fu, in luogo più lontano di questo, del tempio di Giove Serapide. Probabilmente tal modo di vedere è più giusto di ogni altro. L' abbassamento in tal caso sarebbe del tutto locale, parendo che il Bagno della Duchessa già descritto, sia tuttavia nella identica originaria posizione.

Digitized by Google

i venti di Nord e di Est arrecandovi in alcune stagioni i miasmi delle paduli che attraversano prima di giungervi. Dai venti tempestosi di Scilocco, Mezzogiorno, e Libeccio lo proteggono il monte e gli istmi, trovandosi aperto solamente ai venti di N.O.

Le sue acque sono molto frequentate dai pescatori quando non possono tenere il largo, specialmente nel triangolo formato dalla spiaggia fra la Torre di Lividonia e Santa Liberata e dall'istmo di Feniglia, e molti bastimenti di commercio vi riparano allora. Non è quindi da maravigliare che un luogo di mare posto in così buone condizioni richiamasse sempre l'attenzione de' marinari esperti, ed abbia fatto nascere progetti di arsenale marittimo e di altre grandi opere.

La strada della Scorreria partendo da Santo Stefano si dirige alla Torre di Lividonia; il terreno che qua forma la costa è sempre il solito calcare cavernoso.

La Torre di tal nome sorge sulla estrema punta settentrionale del Promontorio; di qui la spiaggia prende la direzione N.S. fino al Capo d'Uomo, di dove si dirige a S.E. fino al Capo dell'Avvoltoio dal qual punto segue una direzione S.O. — N.E. fino all'Istmo di Feniglia passando per Porto d'Ercole.

Il Capo di Lividonia è interamente formato di calcare cavernoso, e si può salire fino alla sommità di Poggio Corneto senza cambiare terreno.

Passato il Capo, si incontra una fondata o vallatella che si getta in mare, così poco profonda che non lascia scorgere verun terreno sottostante al calcare. Più avanti si incontra la fondata della Cacciarella, dove sotto il *raukalk* si vedono in posto delle quarziti prima e delle anageniti più in basso con scisti di varia natura fra i quali prevalgono quelli di colore ardesiaco che facilmente si scompongono in argilla.

Varcata la fondata di Cacciarella, si risale di nuovo una costa costituita dal terreno del calcare cavernoso con punta sporgente sul mare sulla quale sta una torre diruta, e si entra nella valle di Calagrande la maggiore di quelle che dalla parte di fuori del monte scendono al mare, dove il viaggiatore dopo tante rupi e tanta solitudine è rallegrato dalla villa Soldini e dalle belle coltivazioni che la circondano.

Scendendo nella valle si lascia ben presto il calcare caver-

Digitized by Google

noso e la carniola, che, come ho detto, forma il piano inferiore di questa formazione. La carniola qui, come ne' luoghi precedentemente percorsi, racchiude un calcare terroso-giallastro con numerose rilegature di calcare più duro, il quale disfacendosi dove più dove meno per la sua stessa struttura, lascia qua e colà de' brani sommamente cavernosi, a guisa di corpo a cui tolte le parti molli che lo impolpàno lasci lo scheletro nudo e vuoto.

La serie stratigrafica in questo luogo è la seguente dall'alto al basso.

8. Calcare cavernoso superiore;
7. Carniola e calcare cavernoso inferiore;
6. Quarzite scistosa con strati di quarzite compatta;
5. Scisto leggermente quarzoso;
4. Conglomerato quarzoso, anagenitico e quarzite;
3. Scisto biancastro;
2. Scisto ardesiaco, friabile e facilmente decomponibile;
1. Scisto ardesiaco più compatto del precedente.

Gli strati di N. 1, formano in questo luogo la parte più bassa della serie, e sono appena visibili, essendo da ogni parte ugualmente coperti dagli strati di N. 2. Se si seguita l'andamento della strada, si incontra qua e colà il terreno del calcare cavernoso a seconda dello sviluppo che ha la strada il quale cuopre le rocce sottostanti, di guisa che si rende necessario di esaminare in più direzioni questa interessante località.

Era principale mio scopo di determinare con quella cura che maggiore per me si poteva la vera posizione e il valore stratigrafico delle anageniti. Le anageniti, come ognuno sa, formano un importante orizzonte geologico nella catena metallifera, ed inoltre mentre in alcune parti di essa, per esempio ne' Monti Pisani, sono molto potenti ed estese, altrove invece sono ridotte a poca cosa o danno il posto a rocce d'altra natura. Presentandomisi la rara fortuna di esaminarle in un buon taglio verticale, conveniva valermi della opportunità.

Infatti sotto la casa di Ambrogino e sopra quella del Barbottino, prima di giungere a quest'ultima, esistono banchi potenti di Anagenite. Esaminatane accuratamente la posizione, potei assicurarmi che i medesimi stanno sotto alle quarziti, che sono associati a scisti più o meno quarzosi, e, specialmente nella loro

Digitized by Google

parte superiore, ad un calcare spatico listato. Tenendo conto delle cose già vedute dalla parte di Port' Ercole e di Santo Stefano, appresi come la anagenite non costituisce una forma essenzialmente costante del terreno del quale fa parte, ma che è invece una forma *di circostanza* o accidentale alla formazione che propriamente è il *verrucano*. Quanto ai suoi rapporti con le Ardesie, giova pure notare come queste siano assai più profonde nella serie e geologicamente distanti dalla anagenite. Le ardesie poco affiorano in questa vallecola, ma ovunque si vedono le quarzite, le anageniti e le respettive rocce subordinate.

Dalla valle la strada monta il poggio o sperone il quale partendo dalle cime dei Ronconali, si dirige al mare per formare la Punta di Calagrande dopo aver diviso questa valle dalla contigua che resta più al sud; e così, seguitandone l' andamento, si fa ritorno sul calcare cavernoso.

Giunta sullo spartiacque la strada, ivi si biforca; la diramazione di destra va alla casa del corpo di guardia, quella di sinistra forma la continuazione della strada della Scorreria. Quivi la roccia calcarea cambia d' aspetto, e per rendersene conto conviene avanti tutto prendere la strada che mena alla stazione de' doganieri sul ciglio della scogliera, di dove con qualche difficoltà si può scendere al mare.

Il nuovo calcare è leggermente ceroide, o meglio sta fra il ceroide e il compatto, di colore bianco, in strati sottili, offre tracce di fossili, e quantunque la brevità del tempo e la stagione sfavorevole mi abbiano impedito ricercarli attivamente pure non ho dubbio che vi si debbano trovare. Riprendendo ora la strada abbandonata, si ritorna di lì a poco da quest' ultimo calcare su quello cavernoso, e così si entra nella valle che termina al mare colla Cala Moresca. Le parti più profonde sono formate dalle solite rocce più antiche. Ne' vigneti della valle i muri di sostegno sono edificati principalmente con quarzite estratta dai lavori di scasso. Qui pure si vede il calcare spatico listato della anagenite.

La fondata o valle di Cala Moresca consta di più fondatelle confluenti presso al mare. In una più profonda delle altre si vede dello steacisto e del micascisto argentino i quali sembrano sollevarsi dalla parte dell' alto Monte del Telegrafo ossia a Est.

Digitized by Google

La montagna dalla quale scende al mare la valle di Cala Moresca si chiama *I Ronconali*; è formata di calcare cavernoso il quale pure occupa tutte le alture ed è anche qui ricoperto, verso il mare, dal calcare subceroide a strati sottili della Punta di Calagrande.

Oltrepassata la maggiore fondatella di Cala Moresca si entra in un' altra ove sono delle cave di gesso. Per visitarle conviene lasciare la strada ed avvicinarsi al mare trovandosi esse presso la riva di questo in luogo assai malagevole. Si prendé adunque a discendere una punta della quale è continuazione l' Isolotto Argentina o Argentarolo diviso dal Promontorio mediante un angusto braccio di mare e costituito in gran parte dal calcare subceroide già descritto.

Nel discendere mi accorgo che dagli scisti micacei lucenti si passa sopra altri scisti più teneri e segnatamente su quelli ardesiaci i quali sfacelandosi danno un' argilla molto turchina: poi su altri scisti un po' giallastri e teneri; e quindi su anageniti bellissime e per ultimo sopra quarziti parte scistose e parte compatte, con scisti interposti. Si percorre adunque la serie ascendente, la stratificazione della quale è inclinata decisamente al mare, ossia a Ponente, ed è ciò sì vero che è ricoperta dalla carniola che pure sorge dal mare con forte inclinazione. Percorsa questa roccia per circa 10 metri si incontra un gran banco di gesso. Avvi gesso anco nel fondo della vallecola e nella punta che la divide a S.E. dall' altra che vien dopo.

La nuova roccia non forma un banco regolare nel calcare; imperocchè derivò dalla conversione del carbonato in solfato calcareo. — La carniola in prossimità del gesso è molto scura; contiene venuzze bianche di calcare alterato e di solfato allo stato terroso, diramate in più sensi; e nelle fenditure offre incrostazioni bianche gessose. Il gesso contiene nel suo interno molte parti calcaree inalterate, e i noccioletti calcarei sono tanto più numerosi quanto più il gesso è impuro, ossia laddove la gessificazione degli strati calcarei fu meno completa. La roccia è simile e la natura del fenomeno identica a quella che si incontra negli ammassi di gesso di Sassalbo nell' Apennino apuano che descrissi nella già citata memoria sulla *Geologia dell' Alta Val di Magra*, a Camporbiano in Val d' Elsa ec. Nell' Argentario il

Digitized by Google

luogo è questo dove la gessificazione si compì in modo abbastanza intenso ed esteso; ma non è il solo. Tracce di gessificazione si trovano nelle carniole da Lividonia a questo posto, come in quelle che sono dalla parte di Porto d'Ercole.

Anche in questo luogo sotto le quarziti sono banchi di bellissima anagenite i quali si possono molto opportunamente studiare.

Di qui si può scendere alla Punta di Cala de' Piatti abbastanza sporgente per offrire una buona vista della costa. La carniola, e specialmente il soprastante calcare cavernoso acquistano da questa parte sempre maggiori saldezze: formano la vallecola della Cala di Bovo, quella di Cala di Piatti, salvo pochi tratti dove appaiono gli strati più profondi, e le balze impraticabili di Capo d'Uomo. Se si eccettua la sommità, l'alto monte del Capo sul quale sorge un fortilizio diruto è formato dai preindicati terreni fino al littorale chiamato il Mar Morto, dove vedesi, « uno spettacolo orrido di schianti, di rovine e di precipizii di scogliere calcaree, le quali ingombrano la terra e l'acqua. » (Santi, loc. cit.)

Il Santi nel suo *Viaggio secondo* già citato parla di un *gabbro verde* chiaro (serpentina) *a squame micacee lucidissime trasparenti e molto larghe* (Diallaggio) che si troverebbe appunto nella Cala grande sulla riva del mare. Questa stessa roccia notò più tardi il Brocchi[1] qui pure e precisamente nel luogo detto Piaggia de' Pispini in contatto con lo scisto. Io non ebbi agio di osservarla, perchè oltr'essere generalmente molto malagevole la discesa per quel tratto di monte che termina a precipizio sul mare, non sempre si può uno trattenere sulle scogliere che fanno corona al piede di quelle balze per l'irrompere de' flutti. Nè lo stato del mare fu a me tanto propizio da permettermi come ai precedenti osservatori, di visitare quel solitario littorale col solo mezzo possibile di trasporto, la barca; avvegnachè col mare in piena bonaccia soltanto si può entrare fra

[1] Brocchi, *Lettere sul Monte Argentario,* Lett. Iª e Lett. IIª nella Bibliot. Ital. Vol. XI. Il Brocchi la cita anche sotto i Ronconali; colassù non l'avvertii. Egli la considera (Lett. IIª) come la roccia più antica del Promontorio; e lo scisto di Capo del Bovo gli parve formare passaggio alla Serpentina. In realtà non è così, e le due rocce possono trovarsi in contatto per la intrusione della serpentina nello scisto, ma sono molto distanti per data di formazione. I progressi della Geologia non permettono di dubitarne.

Digitized by Google

scoglio e scoglio e mettere piede a terra ogni qual volta lo vuole una legittima curiosità.

Come non giunsi alla serpentina, così non arrivai al diaspro citato dal Repetti come consociato al Verrucano: nè mi è facile dire a quale formazione debba essere riferito.[1]

Più facile è intendere, credo io, che è impasto serpentinoso o analoga roccia il *macigno verde formato di lapilli duri con fondo magnesiaco* del Santi, e che sono Anageniti le *brecce silicee* dello stesso Autore e le *brecce calcareo-silicee* del Brocchi.

Lasciati in disparte i precipizi di Capo d'Uomo e le scogliere del Mar Morto faremo ritorno alla strada la quale con molte svolte e grandi pendenze giunge ad un varco pianeggiante chiamato *la Vacca*. Quivi sono due strade che vanno verso Santo Stefano; una più direttamente per la sinistra della valle del Campone passando sotto le creste dei Ronconali, l'altra per la destra della medesima. Le stesse cose si vedono in ambedue.

Sulla Vacca sta un calcare quasi cristallino, scuro come bardiglio, oppure bianco sudicio, o giallastro. Non è dubbio che è connesso col calcare cavernoso; ma la mancanza di qualsivoglia taglio naturale impedisce che se ne possano determinare accuratamente la posizione e la correlazione stratigrafica col *Raukalk*.

---

[1] A proposito di questo diaspro, non avendo potuto visitare l'Isolotto rosso per l'antedetta ragione, riferirò quello che dice il Santi (loc. cit.) di questo scoglio elevato sull'acqua del Mar Morto di c.ª 30ᵐ e 1/6 di chilometro di giro. « Vedonsi qui pietre e terre rosse, verdi, azzurre, gialle e bianche; solfati di » ferro, di rame e composti de' due; filoni di solfuri o piriti di ferro e di rame » gialle lucenti.... La vicinissima piaggia non ha corrispondenza alcuna coll'Isola » rossa. È però verosimile che quei filoni si insinuino in quella parte della pe- » nisola, ma profondamente e nascosti al di sotto del livello del mare. » Gli strati dell'Isola rossa la quale prende tal nome dal colore che predomina nel suo aspetto, sono per modo disposti ed immersi che prolungati che fossero nello spazio verrebbero ad adagiarsi sopra i calcari di questo lato della penisola. Lasciando dunque da parte l'ultima ipotesi del Santi, questo è certo che l'isola si forma di strati prevalentemente rossi piuttosto sottili, superiori e conseguentemente più recenti de' calcari triasici della costa.

Volendo ricercare il valore geologico da quello che ne lasciò scritto il Santi che li vide da vicino e dall'aspetto che presentano a chi li vede da lontano, non è troppo azzardato il supporre che appartengono alla stessa formazione alla quale appartengono nell'Isola d'Elba le flaniti e diaspri di Monteserrato e del Volterraio (v. Bull. pag. 75-76). Si avrebbe in ciò modo di intendere la presenza di qualche strato dell'apparenza del diaspro in contatto della serpentina di Calagrande avvertita da Repetti.

Digitized by Google

Sotto i calcari vengono anche qui scendendo la valle le solite tre formazioni, cioè:

3. Quarziti con scisti;
2. Anageniti con scisti e con calcari;
1. Scisti ardesiaci, ardesie e micascisti.

Non hanno inclinazione costante ma procedono flessuosamente con pieghe variamente rotte.

La parte centrale dell'Argentario è totalmente formata di questi terreni, sui quali vedonsi appoggiati i calcari cavernosi di Capo d'Uomo, de' Ronconali ec. da Ponente, come dalla parte di Levante vi si appoggiano quelli cavernosi che sorgono dal lago. Così il Monte de' Ronconali ha il nucleo formato dalle rocce inferiori alla quarzite che si mostrano totalmente dalla parte della valle, appalesandosi anche dal lato del mare dove il calcare e la quarzite sono più profondamente incisi dalle fondate.[1]

Nel luogo in cui la strada attraversa il torrente dell'Argentiera (strada di destra del Campone) vedo levati da un campo in coltivazione de' pezzi di calcare saccaroide bianco, traente al giallo, leggermente micaceo. I pezzi provengono da banchi di roccia che furono rotti e spezzati nel lavoro di scasso. Il calcare ne è diverso da quanto ho visto finora. La roccia non potendosi vedere in posto, nè essendovi probabilità di incontrarla in altri punti della valle, stante la conformazione di questa, era d'uopo di ricercarla altrove.

Non è peraltro di poca importanza il prendere nota della presenza di cotali frammenti di strati più profondi portati alla superficie; imperocchè offrono modo di dedurre che un orizonte geologico principalissimo esiste a poca profondità.

Scendendo la valle del Campone si incontrano i consueti scisti ardesiaci; ai Campi Cannatelli si possono vedere quasi allo stato di ardesia. Vengono poscia anageniti poco caratteristiche e più oltre le quarziti con scisti talvolta calcarei, coperte poi dai vari membri della formazione del calcare cavernoso che sale a formare le cime maggiori coronanti la valle.

Si vede da ciò come scendendo la valle del Campone dal preindicato luogo si torni ad incontrare la stessa serie, con questo peraltro che andando dal centro alla periferia viene percorsa

[1] Nome locale per denotare una peculiar forma di valle.

Digitized by Google

in senso inverso di prima, cioè dagli strati più profondi a quelli che li sono meno.

Per meglio conoscere la natura della parte centrale del Promontorio, possiamo ora rimontare alquanto la valle e salire sull' acuta montagna dell' Argentiera. È questo uno de' punti più elevati della barriera che divide la valle del Campone da un altra più orientale la quale in basso ha il nome di Valle dei Pozzoni e termina al mare colla Cala di Puzzarello nel seno racchiuso tra la Punta Calvella all' Ovest e la Punta di Santa Liberata all' Est, mentre poi in alto si divide in due rami principali, cioè quello di Est che ha nome di Valle dell' Olmo e quello di Ovest che ha nome di Valle del Castagno.

Il monte dell' Argentiera ha ripidi pendii tanto dalla parte del Campone quanto dal lato del Castagno; ma da questo manda un breve ed angusto sperone, il quale termina alla giunzione de' due botri maggiori obbligando il Castagno a descrivere, nel girargli dintorno, un semicerchio volto a Levante.

Sulla cima s' erge una torre medioevale, di forma quadrata con piccola porticciola alta sopra terra e posta nel centro di un' opera murata. Tanto la torre quanto il muro esterno sono formati con pezzi regolari di calcare cavernoso di $0^m,50$ di maggiore lunghezza per $0^m,36$ di larghezza.

La sommità del monte è di calcare cavernoso come pure gli altri monti che chiudono e cingono in alto la valle del Castagno. Dal fondo della valle alla cima si rifà adunque la serie ascendente de' soliti terreni. Ma se dall' Argentiera si rimonta lo spartiacque delle due valli, cioè se si va verso le montagne che chiudono la parte più alta della valle del Castagno, altre cose ci sono da vedere e da notare.

Sceso il pendio, si prende a tal uopo la strada che con direzione Sud e poi S. O., va verso i monti del Castagno. Questa strada si divide più tardi in due rami, uno dei quali va alla Cala Moresca per San Pietro, e l' altro per il Monte Gongaro e la valle della Cerqueta alla Cala delle Cannelle posta più al Sud della prima.

Il calcare cavernoso sembra quivi di poca potenza, imperocchè qua e colà ovunque àvvi rottura o discontinuità di strati si ffacciano i terreni sottostanti.

Digitized by Google

Nel salire le maggiori elevazioni si vede un calcare biancastro o grigiastro molto duro, talvolta con struttura cristallina in istrati fortemente inclinati verso il mare e diretti a un dipresso da S. O. a N. E.

Di questo calcare è formata la sommità del Monte Gongaro punto culminante (alto circa 396^{m}) della giogaia che chiude in alto la Valle del Castagno, separandola dalle piccole vallecole che scendono precipitosamente al mare dall' opposto versante.

Dallo stesso Gongaro si diparte lo sperone che divide l' una dall' altra le valli Castagno e Olmo, ossia il poggio dell' Olmo.

Scendendo dal Gongaro verso mare si vede questo calcare sovraincombente al cavernoso scendere verso mare, tanto per la strada che va alla torre abbandonata della Maddalena e di là agli Spinibianchi e poscia alla Cala delle Cannelle, quanto per l' altra che tenendosi più a ponente va sotto Capo d' Uomo. Ha qualche analogia col calcare della Calamita nell' Elba; molta ne offre altresì, in alcuni punti specialmente, con il calcare di Monte Calvi (Campiglia nella Maremma toscana) e talvolta col comune infralias. Sulla sommità del Gongaro alcuni strati bruni biancovenati ricordano il Portoro bianco.

Riesce sommamente difficile il dire, senza ulteriori ricerche, se nella serie geologica rappresenti il trias superiore o l' infralias o tutti due i terreni. Notando però lo stretto legame che unisce questo calcare al sottostante cavernoso tanto in questo quanto negli altri luoghi dove si incontra, così come l' ho descritto, non è da sorprendere che in attesa di più minute ricerche lo consideri di preferenza come l' equivalente dell' orizzonte del calcare di Campiglia e de' termini sincroni a questo.

Se dal Gongaro si discende dalla parte dell' Olmo o del Castagno, si tornano a rivedere sempre le stesse rocce in serie discendente: cioè il calcare cavernoso e la carniola; quarziti con scisti; grandi banchi di anageniti con calcari listati e scisti; scisti ardesiaci più o meno teneri; ardesie del colore ordinario e ardesie bianco-grigiastre. Tutta la serie inclina qui a S.E. e si inalza a N. O. Qui pure, pressochè nel fondo del borro, affiora per breve tratto, di sotto le ardesie, un calcare marmoreo, nè vi è modo nè qui nè altrove di vederlo apparire con estensione maggiore e con più completo sviluppo. Il fatto è però importante, e valeva a stabi-

Digitized by Google

lire uno de' principali resultati pratici che mi proponeva nel percorrere quelle solitarie giogaie.

V.

Chiuderò le presenti note, ormai lunghe per la mole di questo periodico, perchè le molte osservazioni stratigrafiche le quali si possono fare nelle altre parti della montagna si riducono in definitiva a quelle già fatte e si avrebbero presso a poco ripetizioni delle stesse cose. Per tal guisa se si rimonta la descritta Valle della Galera presso il Forte Filippo, si trovano già le quarziti sotto la carniola non lungi dalla villa Movizzo preaccennata. A 300 metri di distanza, dov' è un cancello, si trovano strati di anageniti che sopportano alcuni scisti che riferirei volentieri al piano delle quarziti superiori. Sotto le anageniti stanno altre quarziti e quindi gli scisti ardesiaci, il tutto con inclinazione a S. E.

Meritano particolare attenzione gli scisti ardesiaci perchè ricordano esattamente quelli di Iano, fino ad offrire dove delle vacuità e dove de' corpi globosi; guardando quelle e questi con cura, si resta persuasi della esistenza di tracce di fossili. Non sarebbe difficile, io penso, che se ne trovassero alcuni, se si cercasse con diligenza, o meglio se accadesse che vi fosser fatti lavori sotterranei. In questo periodico ebbi occasione di esporre la stessa opinione a proposito degli scisti di Rio nell'Isola dell'Elba (pag. 42-43).

Non pochi sono i caratteri comuni colle Alpi Apuane, tanto nella configurazione esterna di alcune parti della montagna, quanto nella natura e disposizione di certe rocce; per esempio, gli steascisti associati alle ardesie, le ardesie comuni con le bianche, e ne' primi i filoni di quarzo diretti E. 10° S.O. 10° N. — Anche qua le sommità che chiudono in alto la valle, come la Piana di Biagio, la cima del Telegrafo, ec. sono formate dal calcare cavernoso con le carniole in basso offrenti tracce di gessificazione, e colla loro sovrapposizione alle quarziti scistose.

Il calcare cavernoso che dalla Piana di Biagio va al Telegrafo, uno de' punti culminanti del Promontorio, scende di qui verso la Punta e la Cala delle Cannelle dov' è la Torre di tal nome, la quale ne è fabbricata, e si continua per la Punta Ciana, lo scalo de' Porri e la Punta dell' Avvoltoio che forma l' estre-

Digitized by Google

mità meridionale del Promontorio. Vediamo per tal guisa completata da tal parte la cintura calcarea della montagna. Il *Raukalk* infatti si mostra disposto tutto in giro formando cercine o veste al nucleo centrale costituito da terreni più antichi.

La Piana di Biagio e il Telegrafo sono allineati con la cima delle Tre Croci e con la cima de' Tre Lecci, e tutte, con il monte Gongaro e il Capo d' Uomo, formano le parti culminanti della penisola. Se si seguitano queste sommità, si resta nel calcare cavernoso; ma se dal Telegrafo e dalla Piana di Biagio si scende verso la Laguna, in tal caso secondo il solito si cambia terreno.

Quando, scendendo dalla Piana di Biagio per piccolo stradello si viene ad incontrare la strada la quale mena all' Annunziata, poco dopo quel bivio si vede il contatto delle quarziti con la base della carniola. Sotto di esse si vedono anageniti (per lo più non in posto), e quarziti grossolane con scisti; scisti ardesiaci, ardesie e steascisti.

L' Annunziata è sopra le quarziti scistose. Scendendo nel Borro del Cròignolo, il quale si continua nella Valle della Galera già indicata, o di Crevacuore, si va a Sant'Antonio; di dove varcato un altro fossetto e rimontando un poggio si giunge al Convento. Tanto Sant'Antonio quanto il Convento si trovano sulle quarziti.

In tutta questa parte della montagna che guarda Nord ed Est, sono le rocce inferiori al *Raukalk* quelle che formano il suolo. Solamente le colline tondeggianti più basse constano dell' ultima roccia, la quale di qui nettamente si vede come si estenda da un capo all' altro del promontorio, da Sud a Nord, senza interruzione, formando come chi dicesse la corona delle punte più alte del monte, dalle quali scende come si è visto dalla parte del mare a formare le scogliere esterne.

Da questa parte centrale del gruppo montuoso, in qualunque direzione si prenda a visitarlo, si vedono sempre i terreni, tante volte ricordati, con regola costante disposti; i più antichi nelle parti più profonde dè' burroni, i meno antichi nelle parti relativamente più alte de' loro fianchi o formanti le cime.

La disposizione concentrica degli strati non potrebb' essere più manifesta, e raramente si incontra un esempio più chiaro di questo della conformazione elissoidale di un gruppo montuoso. Nella Catena metallifera stessa dove questa forma è abituale,

Digitized by Google

siamo nella necessità di ricomporla col pensiero nelle parti mancanti: tanto accade nei Monti di Spezia, in quelli di Pisa, a Iano, all' Elba e in altri luoghi. Nell' Argentario la forma elissoidale non ha bisogno di essere idealmente completata.

Se il calcare cavernoso non fosse stato qua rotto, colà portato via, e se formasse un uniforme mantello sulla montagna, noi non vedremmo che una cupola della stessa roccia e niente di più. Gli squarci nei fianchi del promontorio ci permettono di vedere le sottostanti formazioni.

Se le fenditure fossero più profonde, non v' è dubbio che si giungerebbe a vedere molto più della parte inferiore della serie dei terreni antichi. Nello stato in cui il monte si trova, non giungiamo a vedere più oltre della parte superiore del terreno del calcare cristallino o saccaroide, là dove una falla o rottura si aggiunge alla presenza di una profonda erosione del terreno.

La falla della quale parliamo si presenta in senso presso a poco longitudinale alla catena, e lo spostamento delle parti va diminuendo dal Nord al Sud. Ad essa deve principalmente attribuirsi se il calcare cavernoso è più esteso nel tratto occidentale che nell' orientale, nel quale si trova confinato quasi totalmente nel lembo esterno del monte.

Per la più facile intelligenza delle cose dette unisco due tagli; uno quasi longitudinale dalla Punta di Calagrande al Borgo delle Grotte (Porto d' Ercole) diretto N.O.-S.E., l' altro trasversale in direzione S.O.-N.E. dal Capo d' Uomo a Terrarossa di faccia appunto alla diga.[1]

Nel dare queste note volli principalmente far conoscere la stratigrafia di questa importante regione sulla quale ci mancano studi posteriori a quelli di Santi e di Brocchi, che furono anteriori e contemporanei all' infanzia della stratigrafia. Pertanto indicherò brevemente il valore geologico dei descritti terreni.

Nello stato presente delle nostre cognizioni, considero come limite superiore de' terreni paleolitici le Anageniti, e come limite superiore de' triasici i Calcari del Gongaro, ecc.

---

[1] Volendo tener dietro alla descrizione con sufficiente chiarezza, bisogna aver sott' occhio la Carta della Toscana del Padre Inghirami, o meglio ancora la Carta austriaca dell' Italia centrale (foglio E. 14), benchè questa, quantunque in generale tanto accurata, qui lasci non poco a desiderare.

Digitized by Google

Ciò posto possiamo dedurne il seguente quadro:

Trias superiore.	Calcare del Gongaro, ec.
Trias medio. . .	*a*) Calcare cavernoso. *b*) Carniola con gesso.
Trias inferiore .	*a*) Quarziti superiori. *b*) Scisti.
Permico (?). . .	*a*) Anageniti. *b*) Quarziti inferiori, scisti e calcari subordinati.
Carbonifero. . .	Scisti ardesiaci e steascisti. Ardesie bianche e brune. Micascisti.

Qui si arresta il quadro come si arrestano i terreni, la serie visibile de' quali nell' Argentario termina al contatto degli scisti carboniferi più profondi col piano superiore de' calcari cristallini.

Confrontando la suesposta serie con quella delle altre parti della Catena metallifera, non è fuor di proposito il notare, che l' Argentario è la ripetizione de' Monti di Iano dove la serie de' terreni è compresa dal calcare cavernoso alle ardesie; e sopratutto de' Monti Pisani. Infatti il grande sviluppo del *Verrucano* propriamente detto che si osserva in questi ultimi non ha in altri luoghi riscontro uguale a questo del Monte Argentario. Nei Pisani infatti, come si sa, la serie non giunge fino ai calcari cristallini, appunto come qui, e in entrambi i luoghi gli scisti antichi vi rappresentano gli scisti di Mosceta, di Ugliancaldo ecc., nelle Alpi Apuane e gli scisti di Rio nell' Elba.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

1. — Oswald Heer. — *Ueber die Braunkohlenpflanzen von Bornstädt.* — Halle 1869.

Trattasi in questa monografia di alcuni resti di piante che si riscontrano nella lignite di Bornstädt presso Eisleben in Prussia, fossili tutti di difficilissima conservazione quando sieno esposti all' aria, giacchè di una prima serie raccolta venti anni addietro più nulla ora rimane fuorchè il catalogo dei nomi fatto da Göppert. Molto interessante perciò riesce questa pubblica-

Digitized by Google

zione del Prof. Heer in cui con accurati disegni e dettagliate spiegazioni viene illustrata una seconda serie di dette piante che il dotto autore potè con qualche difficoltà procurarsi.

I depositi lignitici di Bornstädt alternano con sottili straterelli di argilla e di sabbia, e racchiudono nei due letti inferiori alcuni resti di piante sufficientemente ben conservati. L'età di questo terreno non è ancora precisamente determinata in causa della poca evidenza dei rapporti stratigrafici con altri terreni, non bastando i pochi fossili trovativi ad una esatta determinazione.

Delle 28 specie esaminate dall'autore, 14 sono speciali della località, e le altre sono decisamente mioceniche: di queste però niuna havvene di comune colla flora di Scopau presso Halle, flora che già fu scopo di altra monografia dello stesso autore. Di quest'ultime specie sei trovansi comuni colla flora miocenica delle coste del Baltico, e tra queste precipuamente l'*Apocynophyllum helveticum* che dal Baltico si spinge fino nell'Italia Settentrionale. La palma *Sabal Ziegleri* concorda con una specie di Locle (Svizzera), ed otto specie diverse sono affini ad altrettante della *molassa superiore* svizzera: perlochè la lignite di Bornstädt potrebbe essere collocata nel miocene inferiore.

Le due specie di palme citate nella monografia sono le più nordiche di quella famiglia che finora siansi ritrovate (lat. 51° 30′); esse differiscono essenzialmente dalle specie del Basso Reno e della Slesia. Le quattordici specie esclusive alla lignite di Bornstädt, sono:

Aspidium serrulatum, Heer. — Foglie pinnatifide, con lobi oblunghi ed apice piuttosto ottuso, colle nervature terziarie semplici.

Diplazium Mülleri, Heer. — Foglie coriacee, lanceolate, colle nervature secondarie egredienti in angolo acuto e biforcate.

Sequoja imbricata, Heer. — Coi rami più giovani sottili e con foglie brevissime, dilatate alla base, acute all'apice.

Smilax cardiophylla, Heer. — Foglie cordate e con sette nervi; il nervo medio è uguale ai rimanenti.

Flabellaria Zinckeni, Heer. — Foglie molto divise, a raggi lineari, piane, leggermente carinate nella parte media.

Myrica Schlechtendali, Heer. — Foglie membranacee, lanceolate, coi nervi secondarii egredienti ad angolo acuto.

Digitized by Google

QUERCUS SPRENGELI, HEER. — Foglie coriacee, lanceolate, con base angusta, con margine dentato finamente, coi nervi secondarii egredienti ad angolo acuto.

FICUS (?) GERMARI, HEER. — Foglie ovali, rotonde alla base, coi nervi secondarii egredienti ad angolo acuto ed ascendenti.

HAKEA GERMARI, ETTINGSH.—Foglie con picciuolo breve, lanceolate, ristrette alla base e all' apice, subcoriacee, coi nervi secondarii egredienti ad angolo acutissimo da un nervo primario sottile.

DIOSPYROS OBLONGIFOGLIA, HEER.—Foglie oblunghe, ottuse alla base ed all' apice, nei nervi infimi secondarii più lunghi degli altri.

MYRSINE GERMANICA, HEER. — Foglie coriacee lanceolate, serrate e con base sensibilmente ristretta.

MYRTUS AMISSA, HEER. — Foglie con picciuolo, coriacee, oblunghe, coi nervi secondarii fitti e sottilissimi.

SAPINDUS (?) MULTINERVIS, HEER. — Foglie a picciuolo lungo, coriacee, non simmetriche, lanceolate, acuminate, dentate irregolarmente, coi nervi secondarii paralleli ed i terziarii abbondanti, e quasi paralleli.

RHAMNUS GROSSE-SERRATUS, HEER. — Foglie grandi e molto serrate.

Alcune specie fra le rimanenti appartengono anche a località italiane, e sono:

MYRICA ACUMINATA, UNG. — *Salcedo*; *Zovencedo.*
DIOSPYROS BRACHYSEPALA, BRAUN. — *Torino; Senigallia; Val d'Arno.*
APOCYNOPHILLUM HELVETICUM, HEER. — *Cadibona.*
EUCALIPTUS HAERINGIANA, ETT. — *Carrara.*
CELASTRUS ELAENUS, UNG. — *Senigallia.*

---

2. — Dr. K. A. ZITTEL. — *Die Fauna der älterencephalopodenführenden Tithonbildungen.* — Cassel 1870.

In questo interessante lavoro l' autore ci fa conoscere molta parte di quella ricchissima fauna dai paleontologi moderni detta Titonica, la conoscenza della quale riesce di sì grande importanza per lo studio dei terreni alpini e del bacino del Mediterraneo. Al titonico antico appartiene il calcare a *Terebratula Diphya* delle Alpi, ed il calcare cristallino grigio-verdastro e ricco in ammoniti dell' Apennino centrale.

Digitized by Google

La parte descrittiva dell' opera contiene la illustrazione di 141 specie quasi tutte rappresentate nelle annesse tavole; esse si dividono nei seguenti gruppi: Pesci, 3; *Belemnites*, 7; *Nautilus*, 1; *Ammonites*, 73; *Aptychus*, 6; gasteropodi, 3; bivalve, 12; brachiopodi, 23; echinodermi, 6; crinoidi, 5; coralli, 2. Fra queste specie primeggiano i cefalopodi tanto per varietà di specie ed abbondanza di individui, quanto per la presenza di tipi nuovi od inusitati, come quelli appartenenti al gruppo delle *Oppelia* ed ai nuovi generi di ammoniti detti *Haploceras* e *Simoceras*.

Le specie descritte sono distribuite come segue nelle varie località alle quali appartengono: 107 negli strati di Rogoznik nei Carpazi; 17 nel calcare di Haselberg nelle Alpi settentrionali; 70 nel calcare a *Terebratula Diphya* delle Alpi meridionali; 59 nell' Apennino centrale. Le specie comuni con altre formazioni sono: 31 col titonico superiore; 1 col neocomiano; 13 col giurese superiore. Da questi dati puossi facilmente argomentare a quale delle due formazioni debba ascriversi il terreno Titonico.

Importante a notarsi è il grosso numero di queste specie comuni col terreno della Porte de France, perlocchè questo sarebbe da attribuirsi al titonico inferiore al pari di quello delle località studiate dall' autore.

Avvertasi pure la quantità di specie e tipi giuresi comuni col titonico antico, mentre il contrario accade nella porzione più recente del titonico, nella quale insieme a 10 specie tipiche del neocomiano non havvene che 3 decisamente giuresi.

Un esteso giacimento ricco in cefalopodi è pure il calcare titonico di Palermo, nel quale l' autore cita 27 specie che egli stima del titonico inferiore, insieme ad una ricca fauna di Nerinee e di altri gasteropodi.

NOTIZIE DIVERSE.

Fossili nei giacimenti metalliferi. — I primi fossili di tal natura venivano scoperti or sono pochi anni da Ch. Moore nei giacimenti metalliferi dell' Inghilterra: più tardi lo stesso illustre geologo riusciva a scoprirne molti altri, riscontrandovi

Digitized by Google

279 specie distinte che egli fece conoscere nelle sue più recenti pubblicazioni. Questi fossili vennero estratti mediante lavamento da una particolare sostanza marnoso-sabbiosa, nota ai minatori inglesi sotto il nome di *dowky*, che si trova nei giacimenti metallici del calcare carbonifero del Nord d'Inghilterra e dei monti del paese di Galles. Tali resti consistono in frammenti di animali marini sovente commisti con animali di terra e di acqua dolce, ed appartenenti in parte al calcare carbonifero ed in parte al lias ed all'infralias.

I giacimenti di galena esistenti nel calcare carbonifero d'Inghilterra, non consistono sempre in veri filoni o riempimenti di spaccature a guisa di filoni; il minerale occorre assai di sovente anche in concrezioni ed impregnazioni nel mezzo della roccia, circostanza questa che si verifica massimamente nei giacimenti piombiferi che stanno nel calcare alpino. La sostanza detta *dowky* nel primo caso non è che detrito formatosi meccanicamente nella spaccatura del filone od introdottavi dall'esterno, nel secondo invece essa deve la sua origine verosimilmente ad azioni chimiche esercitate dalla massa metallifera sulla roccia incassante.

Nel primo caso non sarebbevi che trasporto di fossili nell'interno del filone, mentre nel secondo si sarebbe verificata anche una trasformazione chimica della materia componente.

I petrefatti dei filoni metallici sono ben lungi dall'avere per la geologia la stessa importanza di quelli dei terreni stratificati; la loro scoperta però, oltrechè ad essere un fatto sommamente curioso per sè stesso, non mancherà di portare nuovi elementi allo studio della formazione dei giacimenti metallici.

Le miniere piombo-argentifere di Pzibram in Boemia.— Queste importanti miniere sono da parecchi anni in uno stadio di continuo progresso, come facilmente puossi rilevare dal rendiconto per il triennio 1867-68-69 pubblicato dal Governo austriaco. Nuova importanza ottennero esse in questo periodo di tempo per la scoperta di nuovi ed estesi filoni e per l'ampliamento dell'antico campo di lavorazione: i primi trovansi tuttora in uno stadio di ricerca, ma già rivelaronsi assai ricchi in minerale, mentre il secondo stimossi occupare alla fine del 1869 una superficie di 100 ettari circa. La profondità dei pozzi nelle antiche

Digitized by Google

lavorazioni raggiunse già gli 800 metri, nè per questo il minerale perde di sua ricchezza.

Altro rilevante progresso fu quello della introduzione delle macchine a vapore, che a poco a poco debbono sostituire il motore idraulico già molto adoperato in quelle miniere, ed ora riconosciuto insufficiente per l'aumentata profondità dei lavori. Migliorossi pure la preparazione meccanica del minerale avanti di sottoporlo alla fusione, per il che il tenore in piombo del minerale preparato, che nel 1867 non era in media che di 37,9 per 100, raggiunse nel 1869 il 52,8.

Il trattamento metallurgico del minerale subì eziandio varie modificazioni nello scopo principale di diminuire le perdite in argento ed in piombo che negli anni addietro risultavano troppo rilevanti: e tale scopo venne raggiunto, giacchè avendosi avuto nel 1866 una perdita media in argento ed in piombo rispettivamente di 10,9 e di 37,2 per 100, queste furono per il 1869 soltanto di 2,6 e di 24,8. Per tale favorevole risultato diminuì sensibilmente il costo dei metalli estratti; osservazione questa che risulta di maggiore importanza se si considera la maggiore spesa avuta in combustibile per l'introduzione delle macchine a vapore nelle miniere.

Nell'ultimo triennio la produzione media annuale fu di 5570 tonnellate di minerale preparato contenente quasi la metà del suo peso in piombo: nel 1866 con una quantità quasi pari di minerale estratto non si ebbero che tonnellate 1827 di contenenza in piombo.

Nuovo vulcano attivo nel Messico. — È questo il Ceboruco, antico vulcano spento da tempo immemorabile, che riprese con grande violenza le sue eruzioni verso la fine di febbraio dell'anno scorso: esso è situato nella provincia di Jalisco a 142 leghe a ponente della città di Guadalajara capoluogo della provincia. La montagna sorge a guisa di cono troncato dell'altezza di 400 metri circa da un altipiano elevato di 800 sul livello del mare: essa è intieramente formata da una lava antica somigliante quasi a basalto, ed alternante con strati di pomici di varia natura. Sulla sommità esiste un cratere di forma circolare del diametro da 80 a 100 metri, gli orli del quale sono formati da una corona di grossi massi di lava, il che valse a quella cima l'appellativo di Coronilla datole dagli indigeni. Sul fondo del cratere si osser-

Digitized by Google

vano a varia distanza alcune bocche od aperture circolari, che probabilmente hanno una interna comunicazione col camino principale del vulcano. La montagna non mostrava segno alcuno di attività interna; era però arida, deserta e con poca e stentata vegetazione, ad eccezione del fondo del cratere ricoperto da folto bosco.

Il ridestarsi del vulcano ebbe luogo il giorno 21 di febbraio con abbondante emissione di fumo dall' antico cratere, sino a che il 23 con forti detonazioni sotterranee incominciò la eruzione di pietre arroventate della dimensione massima di 3 a 4 metri cubici: siffatti massi ricadendo sui fianchi della montagna si riducevano in minuta polvere di colore bruno, mentre le ceneri che li accompagnavano erano trasportate dal vento fino a 5 o 6 leghe di distanza. Talvolta queste detonazioni erano precedute da leggiere scosse di terremoto in tutta la regione circostante.

Più tardi apparve la lava sull' orlo del cratere, e riversossi in grande quantità sul fianco del monte riempiendo in breve tempo una vasta fessura che esisteva lungo il cono con larghezza di 80 a 90 metri e profondità di 90. Debordando poscia da questa cavità, la lava rifluì di nuovo sul pendio del monte disponendovisi a gradini larghi da 8 in 10 metri ed alti da 40 ad 80. Verso la parte più elevata di questa fessura, presso l' antico orlo del cratere, grosse colonne di vapore acqueo assai bianco e denso uscivano attraverso la massa dei rottami provenienti dalla demolizione dell' antico orlo: queste colonne si elevavano verticalmente a più di 800 metri di altezza, e si disperdevano poi orizzontalmente con somma lentezza.

Dal giorno del suo ridestarsi, l' eruzione del Ceboruco andò sempre crescendo di forza, ed ancora ai primi di aprile il vulcano non cessava di lanciare massi enormi e gran quantità di cenere che veniva trasportata sino a 15 leghe di distanza.

Terribile fu l' impressione cagionata su quelle popolazioni dalla inattesa eruzione: in breve tempo si abbandonarono tutti i villaggi situati in ampio raggio intorno al nuovo vulcano, mentre molte persone accorrevano da lontano a contemplare un fenomeno tanto strano e maestoso.

Il vulcano Tongarico nella Nuova Zelanda. — Fu testè segnalata una grandiosa eruzione di questo vulcano, la quale, in-

Digitized by Google

cominciata verso la fine dello scorso maggio, raggiungeva il suo massimo d'intensità sui primi di luglio. Durante i quattro anni che precedettero l'eruzione, il vulcano non diede segno di vita che per frequenti emissioni di ceneri le quali andavano a cadere fino sulla riva settentrionale del lago Taupo. In quest'ultima eruzione si videro uscire dal vulcano enormi correnti di lava che si distendevano sui fianchi del monte in direzione di N.E.: il rumore delle detonazioni udissi distintamente sino a Napier, città posta ad 80 miglia inglesi dal vulcano sulla costa orientale dell'isola, come pure distintamente si vedeva da colà la colonna di fumo che si ergeva dal cratere. Un fenomeno tanto grandioso non ricordasi in quei paesaggi a memoria d'uomo, per il che gli indigeni ne furono atterriti.

Il vulcano Tongarico non ha cratere regolare, e presentasi come una serie di coni vulcanici elevantisi da un altipiano di forma irregolare. L'eruzione in discorso ebbe luogo dal più elevato di cotesti crateri, detto dagli indigeni Ngauruhoe, che sta alla sommità di un erto monticolo di cenere: esso era segnalato per l'addietro da una grossa nube di vapore bianco che incessantemente si elevava dal medesimo, mostrando anche a grande distanza la vera posizione del vulcano.

Vulcano artificiale del Prof. von Hochstetter. — Da una relazione presentata alla I. R. Accademia delle Scienze in Vienna, togliamo i seguenti particolari sopra un interessante esperimento fatto dal Prof. von Hochstetter.

Fondendo una grossa massa di zolfo nell'acqua sotto pressione di 2 a 3 atmosfere, esso assorbe una certa quantità di quest'acqua che poi lascia libera a poco a poco sotto forma di vapore in seguito a raffreddamento. Gettato lo zolfo così fuso in un vaso di legno sufficientemente profondo, e praticata una piccola apertura nella sottile crosta superficiale che non tarda a formarsi per raffreddamento, hanno immediatamente luogo periodiche eruzioni di zolfo accompagnate da piccoli getti di vapore con esplosioni; per il che nel corso di un'ora ad un'ora e mezza vedesi formata la esatta miniatura di un cono vulcanico di zolfo. Nel fatto esperimento si ottenne un cono di 8 centimetri di altezza e 50 di circonferenza alla base.

Digitized by Google

Il vulcano modello così ottenuto riproduce in piccolo tutte le particolarità di un vero cono vulcanico formato da correnti laviche e, secondo l' autore, può dar ragione di molte particolarità offerte dai vulcani.

Praticando un secondo piccolo foro nella crosta superficiale, il processo della eruzione si interrompe, per il che condensandosi lo zolfo che rimane nell' interno del cono, vi si produce ben tosto una cavità che determina lo sprofondamento del cratere primitivo: per questo fatto l'eruzione riprende il suo corso, ed in tal modo formasi il modello di quei coni d'eruzione più giovani circondati da un più ampio cratere, come ne mostra un esempio il vesuvio col Monte Somma.

Lasciando invece che il processo dell' eruzione si compia regolarmente, viene a formarsi un cono con cratere chiuso, mentre lo zolfo che ancora rimane fuso nell' interno, dopo una completa solidificazione, forma un nucleo massiccio sotto l' esterno mantello di zolfo e staccato dal medesimo. Levato l' involucro esterno a solidificazione completa, vedesi il nucleo interno che colla sua forma dà una idea esatta dei vulcani a cupola e delle eminenze trachitiche, fonolitiche e porfiriche.

Da questo esperimento il Prof. von Hochstetter tira principalmente le seguenti conseguenze: 1° Che gli ampi circoli vulcanici racchiudenti un cono più piccolo, potrebbersi ritenere come formati per lo sprofondamento di un antico cono vulcanico in seguito a successive interruzioni nella sua attività; 2° Che i vulcani a cupola, come pure le alture trachitiche, fonolitiche e porfiriche aventi tal forma, potrebbero essere considerati come il nocciolo interno di vulcani interamente estinti i di cui mantelli, formati da materie facilmente erodibili, sieno stati asportati dalla lenta azione degli agenti esterni.

CENNO NECROLOGICO.

Adempiamo con dolore al mesto ufficio di annunziare ai nostri lettori la morte del signor Vittorio Pecchioli, avvenuta il giorno 3 dello scorso novembre, con sentito cordoglio di quanti

Digitized by Google

conobbero questo modesto e provetto cultore delle Scienze Naturali.

Il Pecchioli si occupò di zoologia nei primi anni della sua vita, e le sue ricerche entomologiche contribuirono grandemente a far conoscere gli insetti della Toscana. Giunto in età matura raccolse anche molluschi terrestri e fluviatili, e ne descrisse alcuni siccome nuovi; con singolare cura pose insieme una collezione di fossili pliocenici, particolarmente toscani, che rese la Villa Deval nella amena collina di Settignano, ove il Pecchioli da molti anni ospitava, un luogo di gradito ritrovo per i paleontologi italiani e stranieri che transitavano per Firenze.

Parecchie memorie scientifiche fanno fede della varietà e sodezza delle cognizioni del Pecchioli, ma qui non rammenteremo se non quelle che hanno argomento paleontologico e che sono: *Notice sur un nouveau genre de Bivalve fossile des terrains subapennins*, che descrive la magnifica conchiglia *Pecchiolia argentea*, dall' autore scoperta pel primo, ed a lui dedicata dall' esimio professor Meneghini; *Di un nuovo fossile delle Argille subapennine*, in cui si descrive e si figura un bellissimo Fuso, denominato *Fusus etruscus;* e *Descrizione di alcuni nuovi fossili delle Argille subapennine toscane*, ove sono fatte conoscere 18 specie di molluschi reputate nuove e raccolte nelle colline pisane e senesi.

Per ultimo rammenteremo che molte Accademie scientifiche nostrane ed estere vollero contare il Pecchioli fra i loro soci, e non taceremo che il naturalista di cui oggi lamentiamo la perdita, fu ognora coi suoi numerosi amici e confratelli, generoso di doni, offrendo liberalmente i duplicati delle sue collezioni, che pure tante fatiche e tante cure a lui costavano.

Digitized by Google

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1870.

Introduzione . . . . . Pag. 1
R. Decreto col quale viene costituito il R. Comitato Geologico . . . 6
Nomina dei Membri componenti il R. Comitato. 7
Regolamento del R. Comitato Geologico 8
Esame di concorso per Geologi operatori 14
Membri del R. Comitato e personale addetto alla fine del 1869. . . 16
Bollettino e Memorie 37

NOTE GEOLOGICHE.

C. A. Zittel. — Studio geologico nell' Apennino Centrale (estratto) . 17
I. Cocchi. — Cenno sui terreni stratificati dell' Isola d' Elba. 39
G. Negri ed *E. Spreafico.* — Saggio sulla geologia dei dintorni del Lago di Lugano (estratto) 56
I. Cocchi. — Cenno sui terreni stratificati dell' Isola d' Elba (continuazione) 70
A. Manzoni. — Della fauna marina di due lembi miocenici dell' Alta e Media Italia (estratto) 80
G. Theobald. — Sulla geologia dei dintorni di Bormio (estratto) . . 101
G. Grattarola, F. Momo ed *A. Alessandri.* — Taglio del Viale dei Colli a Firenze 107
L. Maggi. — Intorno al conglomerato dell' Adda (estratto) 130
G. Grattarola ed *A. Alessandri.* — Cenni intorno alla distribuzione del terreno postpliocenico nelle valli all' Est di Firenze. 149
Ed. Suess. — Intorno al *Rothliegende* (Permiano inferiore) nella Val Trompia (estratto) 155
H. Wolf. — Il giacimento zolfifero di Tufo ed Altavilla all' E.N.E. di Napoli (estratto) 160
T. Caruel. — Osservazioni sul genere di Cicadacee fossili Raumeria, e descrizione di una specie nuova 181
Abdullah Bey. — Remarques géologiques sur le calcaire dévonien du Bosphore 187
H. Gerlach. — Sulla geologia del versante meridionale delle Alpi Pennine (estratto) 190

Digitized by Google

Ed. Suess. — I rappresentanti dei terreni Carbonifero e Permiano nelle Alpi (estratto) . . . . . Pag. 207
I. Cocchi. — Del Granito di Val di Magra 229
I. Cocchi. — Di un lembo di terreno Titonico in Val di Magra . . . 235
G. Curioni. — Osservazioni Geologiche sulla Val Trompia (estratto) . 249
G. A. Pirona. — Sui terreni di sedimento dei Colli Euganei (estratto) . 257
I. Cocchi. — Note geologiche sopra Cosa, Orbetello e Monte Argentario nella Provincia di Grosseto. 277

NOTE MINERALOGICHE.

E. Bechi. — Analisi chimica della Selagite di Montecatini di Val di Cecina 64
E. Bechi. — Analisi della roccia prenitoide di Montecatini, e della Prenite dell' Impruneta 66
E. Bechi. — Analisi chimiche di alcuni minerali delle Isole del mare toscano 82
G. vom Rath. — Sulle roccie eruttive de' dintorni di Campiglia nella Maremma Toscana (estratto) 85
G. vom Rath. — I Colli Euganei presso Padova (estratto) 132

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

G. Omboni. — Geologia dell' Italia. — Milano 1869 92
G. Scarabelli Gommi-Flamini. — Guida del viaggiatore geologo. Imola 1870 93
A. Stoppani. — Note ad un corso di geologia. Vol. III°; Geologia Endografica. — Milano 1870 94
A. Manzoni. — Briozoi pliocenici italiani. — Vienna 1869 96
W. A. Ooster. — Pétrifications remarquables des Alpes Suisses. IV; Le Corallien de Wimmis. — Berne 1870 ivi
E. Favre. — Description des Mollusques Fossiles de la Craie des environs de Lemberg en Galicie. — Bâle 1870 97
Th. Fuchs. — Beitrage zur Kenntniss des Conchylienfauna des Vicentinischen Tertiärgebirges. — Wien 1870 ivi
A. De-Zigno. — Annotazioni Paleontologiche. — Venezia 1870 162
A. Manzoni. — Briozoi fossili italiani. — Terza Contribuzione. — Vienna 1870 163
A. E. Reuss. — Paläontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen. — II° Abtheilung: Die fossilen Anthozoen und Bryozoen der Schichtenfolge von Crosara — Wien 1869 . . . 164
Th. Fuchs. — Beitrag zur Kenntniss der Conchylien-Fauna des Vicentinischen Tertiär-Gebirges. — I° Abtheilung: Die obere Schichtengruppe, oder di Schichten von Gomberto, Laverda und Sangonini. — Wien 1870 165
J. F. N. Delgado. — Breves apontamentos sobra os terrenos paleozoicos do nosso paiz. — Lisböa 1870 166

Digitized by Google

L. Lartet. — Essai sur la géologie de la Palestine et des contrées avoisinantes telles que l'Egypte et l'Arabie. — Paris 1869. Pag. 168
L. Rutimeyer. — Ueber Thal-und See-Bildung; Beiträge zum Verständniss der Oberfläche der Schweiz. — Basel 1869 170
W. A. Ooster. — Die organischen Reste der Zoophycos-Schichten der Schweizer Alpen. — Bern 1869 171
H. von Dechen. — Geognostische Uebersichts-Karte von Deutschland, Frankreich, England und den angrenzenden Ländern- II° Ausgabe. — Berlin 1869 172
H. von Dechen. — Geologische Karte von Deutschland. — Berlin 1870 ivi
H. Engelhardt. — Flora der Braunkohlenformation im Königreiche Sachsen. — Leipzig 1870 173
W. F. T. Blanford. — Observations on the geology and zoology of Abyssinia, made during the progress of the british expedition to that country in 1867-68. — London 1870 211
Mittelrheinischer geologischer Verein. — Geologische Specialkarte des Grosherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete im Maasstabe von 1: 50000 - Section Allendorf. — Darmstadt 1870 214
E. von Schlicht. — Die Foraminiferen des Septarienthones von Pietzpuhl. — Berlin 1870 216
F. Zirkel. — Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Structur der Basaltgesteine. — Bonn 1870 218
J. Roth. — Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine. — Berlin 1869 219
J. Roth. — Ueber den Serpentin und die genetischen Beziehungen desselben. — Berlin 1870 220
F. Sandberger. — Die Land-und Süsswasser - Conchylien der Vorwelt. Erste Lieferung. — Wiesbaden 1870 222
A. Manzoni. — Briozoi fossili italiani; Quarta Contribuzione. — Vienna 1870 223
Fr. Hartt. — Geology and physical geography of Brazil. — Boston 1870 261
Os. Heer. — Miocene baltische Flora. Konigsberg 1869 263
Os. Heer. — Ueber die Braunkohlenpflanzen von Bornstadt — Halle 1869 309
K. A. Zittel. — Die Fauna der älteren cephalopodenführenden Tithonbildungen. - Cassel 1870 311

NOTIZIE DIVERSE

I lavori Geodetici e la Geologia 28
Fossile umano di Cerboli 31
Cenni necrologici. — *Lodovico Pasini.* — *Eugenio Sismonda* 144
Carta geologica d'Italia a piccola scala. 173

Digitized by Google

Iniziamento dei lavori di rilevamento per la gran carta Geologica d'Italia . . . . . Pag. 174
Rinvenimento di fossili 175
Scoperta di Diamanti in Boemia ivi
I Diamanti dell'Africa Meridionale ivi
Scoperta di Petrolio in Galizia 176
Giacimento zolfifero nella Luisiana ivi
Ritrovamento di selci tagliate presso Roma 223
I fenomeni vulcanici di Santorino 224
Le miniere d'oro della Vittoria ivi
La regione aurifera del Thames nella Nuova Zelanda 225
Giacimenti di calamina in Lombardia 226
Prima scoperta di stazioni lacustri in Austria 267
Scoperta di nuove miniere d'oro in Australia ivi
Le miniere d'oro del Brasile 268
Miniere argentifere nella Nevada 270
Uccelli fossili nei terreni cretacei e terziarii trovati negli Stati Uniti ivi
Carta geologica del Canadà e degli Stati Uniti del Nord 271
Nuovo minerale di rame 272
Nuovi minerali di potassa ivi
Fossili nei giacimenti metalliferi 312
Le miniere piombo-argentifere di Pzibram in Boemia 313
Nuovo vulcano attivo nel Messico 314
Il vulcano Tongarico nella Nuova Zelanda 315
Vulcano artificiale del prof. *von Hochstetter* 316
Cenno necrologico. — *Vittorio Pecchioli* 317

AVVISI

Pubblicazione del 1° Volume delle Memorie del R. Comitato 33
Associazione al Bollettino del 1870 ivi
Residenza del R. Comitato Geologico d'Italia 34
Congresso dei geologi alpini a Ginevra 177
Associazione al Bollettino del 1871 273
Catalogo della Biblioteca del R. Comitato Geologico 34
Idem (Continuazione) 68
Idem » 98
Idem » 145
Idem » 179
Idem » 226
Idem » 273

TAVOLE ED INCISIONI

Profilo per il Monte Catria (Apennino Centrale) 19
Profilo per il passo del Furlo (Apenino Centrale) ivi

Digitized by Google

Sezione del Monte di Rio (Isola d'Elba) . . . . . Pag. 54
Sezione di Valle d'Arco (Isola d'Elba) 55
Spaccato per la Penisola di San Salvatore (Lago di Lugano) 63
Spaccato per Monte La Nave, Valgana e Bregazzina (Lago di Lugano) ivi
Sezione schematica del Castagno (Isola d'Elba) 74
Sezione schematica di Bagnaia (Isola d'Elba) 76
Veduta del Malpertuso e del Capo Castello (Isola d'Elba) 79
Taglio del Viale dei Colli a Firenze 124
Tavola fotografica rappresentante la *Raumeria Cocchiana* 186
Sezione del calcare devoniano del Bosforo 189
Veduta dello Stretto di Giarreto sopra le case dei Saracini (Val di Magra) 240
Taglio longitudinale della Valle Gordana (Val di Magra) 247
Taglio longitudinale dalla Punta di Calagrande al Borgo delle Grotte (Monte Argentario) 289
Taglio trasversale dal Capo d'Uomo a Terrarossa (Monte Argentario) ivi

Indice delle Materie contenute nel Bollettino del 1870 319

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

Digitized by Google

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

1871. — ANNO II.

Digitized by Google

Digitized by Google

1871. — Anno II.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

VOLUME SECONDO.

N. 1 a 12.

FIRENZE,
TIPOGRAFIA DI G. BARBÈRA.
1871.

Digitized by Google

Digitized by Google

Anno 1871. N.° 1 e 2.

R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 1 E 2.

Gennaio e Febbraio 1871.

SOMMARIO.

Note geologiche. — I. Sulla temperatura della roccia nella Galleria delle Alpi Cozie (detta volgarmente del Cenisio), di F. GIORDANO. — II. Cenni sulla costituzione geologica della Campagna romana, di F. GIORDANO. — III. I dintorni del lago di Bolsena, di G. VOM RATH (estratto). — IV. Sulla formazione eocenica del Friuli, di T. TARAMELLI (estratto).

Notizie bibliografiche.

Notizie diverse. — Cenni sui lavori geodetici, topografici, di riproduzione e pubblicazione di Carte eseguiti dal Corpo di Stato Maggiore nell'anno 1870 (con tavola litografata).

Avviso. — *Bollettino* e *Memorie* del R. Comitato Geologico.

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato. (Continuazione.)

Tavole ed Incisioni. — Sezione trasversale delle Alpi Cozie per la Galleria del Cenisio, a pag. 4. — Sezioni geologiche fatte attraverso la Campagna romana, a pag. 26-27. — Quadro d'unione della Carta delle Provincie Meridionali alla scala di 1 a 50000 (tavola litografata).

NOTE GEOLOGICHE.

Sulla temperatura della roccia nella Galleria delle Alpi Cozie (detta volgarmente del Cenisio). Da una comunicazione dell' ingegnere F. GIORDANO.

L' opera del traforo delle Alpi Cozie tra Bardonnêche e Modane (detto comunemente, benchè in modo improprio, del Cenisio) felicemente compiutosi sul fine del 1870, non solo diede

Digitized by Google

campo a nuove e grandi applicazioni della meccanica alla perforazione delle roccie ed alla ventilazione dei sotterranei, ma permise eziandio l' osservazione di parecchi fatti interessanti la geologia e la fisica termica terrestre. Tra questi merita riguardo la legge d' incremento di temperatura nella crosta del globo col crescere della profondità sotto la superficie.

È noto che dietro le esperienze fatte sinora in Europa, tanto nelle miniere profonde quanto sulle acque provenienti dai pozzi forati di profondità anche di 700^{m}, tale incremento di temperatura si trovò essere di 1° circa per ogni 30 metri di profondità, oscillando questa tuttavia fin 28 e 32 metri secondo i siti.

La natura dei terreni sembra però influire alquanto sulla rapidità dell' incremento, poichè mentre la suddetta cifra di 30 metri risultava da osservazioni fatte in terreni sedimentari di marne, argille, sabbie e calcari, le esperienze fatte nelle miniere di Sassonia aperte in terreni cristallini di gneis, davano un incremento men rapido, cioè di 1° per 41 metri circa. La roccia di gneis sarebbe dunque miglior conduttrice del calorico che non le roccie sedimentari sovraindicate.

Quando si trattò della esecuzione di questo traforo alpino che aver doveva più di 12200^{m}, da perforare tutto senza pozzi e che nella parte sua centrale doveva sottostare ad una spessezza di roccia di oltre 1500 metri, alcuni emisero vive apprensioni sul grado di calore che ivi si sarebbe dovuto incontrare. E non mancò anzi chi prendendo a base del suo calcolo un' osservazione fatta in America in certa galleria orizzontale spinta dentro un monte a superfice molto ripida e quasi verticale, dove la temperatura si trovò crescere ancora di 1° ogni 32 metri, ed applicando tale ipotesi al nostro traforo, avrebbe calcolato pel centro del medesimo una temperatura di circa 200 gradi. Altri però meno corrivi, istituendo il calcolo unicamente sulla profondità suddetta nel senso verticale di 1500^{m} e sulle cifre chi di 30, chi di 40 metri per grado, trovavano tuttavia temperature notevoli di 40 a 50 gradi.

Ma il risultato di fatto riuscì molto più favorevole, come del resto era facile prevedere.

Prima però di parlare della temperatura diamo un cenno delle roccie state attraversate.

Digitized by Google

Il traforo, riuscito in fatto della totale lunghezza di 12234 metri circa, è diretto N. 19° O. e taglia traversalmente bensì, ma non però precisamente ad angolo retto, la stratificazione della giogaia. Conformemente alle previsioni del professore A. Sismonda, del Mortillet ed altri geologi che aveano studiata la stratigrafia di quella catena, si rinvennero le roccie nella seguente successione, andando dal Sud verso il Nord cioè dall' Italia verso la Francia:

Calcari bigi, sub-cristallini, scistosi, in parte talcosi, con molte vene ed arnioni di quarzo bianco misto anche a carbonato di calce; in strati pendenti di 20 a 30 gradi verso N.O., circa	9394	metri
Banchi alternanti di calcari cristallini più o meno dolomitici con anidrite, carniole, scisti cloritici e serpentinosi, inclinati nel senso medesimo dei precedenti, circa	356	»
Quarziti compatte con qualche noccíolo di anidrite, in banchi molto raddrizzati.	388	»
Banchi di arenarie e scisti neri con traccie di antracite, del terreno antracitoso della Savoia, pure molto raddrizzati e contorti	2096	»
Totale	12234	metri

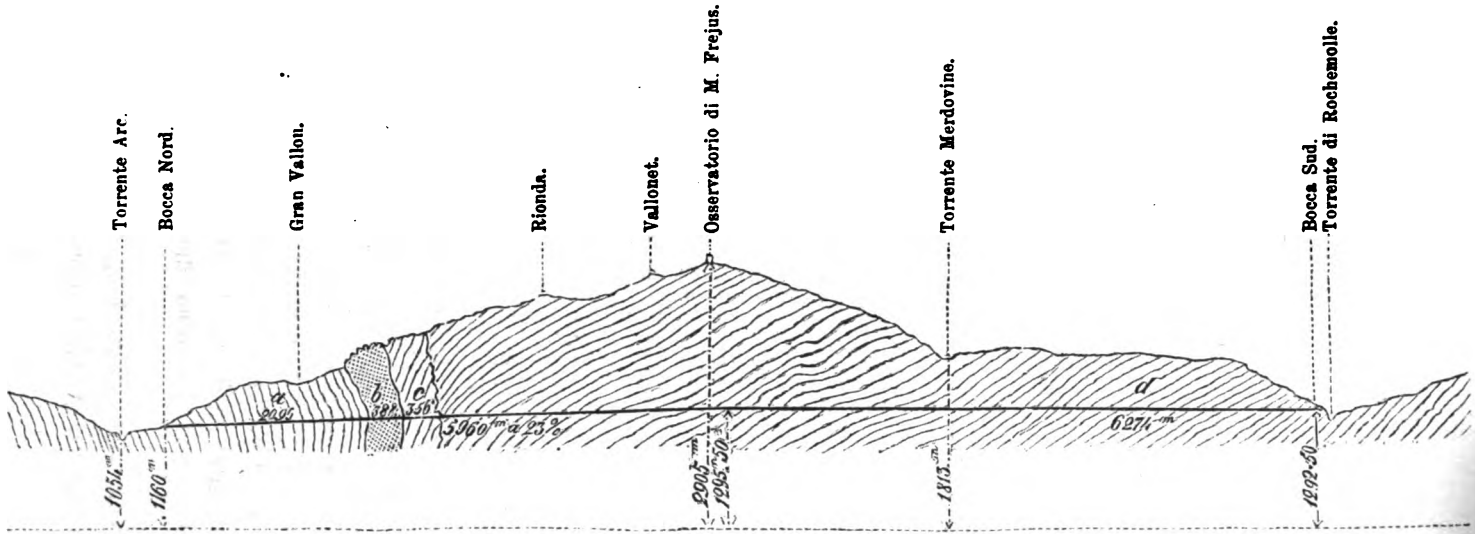
Si unisce una sezione in piccola scala, non come sezione geologica, ma piuttosto per dare un' idea del profilo della montagna di cui si studia l' interna temperatura.

Non si tratterà della età geologica di queste roccie, questione sulla quale esiste tuttora fra i geologi qualche divergenza d' opinione. Solo diremo per incidente esser probabile che le medesime rappresentino le formazioni paleozoiche immediatamente sottostanti al terreno carbonifero; del quale ultimo sarebbe del resto senza dubbio costituita la zona in cui è aperta la bocca settentrionale.

In fatto di acque di filtrazione, le sorgive incontrate furono sempre minime, sovrattutto nella parte centrale della montagna; talchè in tutto il ramo di galleria stato aperto dal lato italiano, e che all'epoca dell' incontro misurava 7076 metri, non avevansi in totalità più di 3 litri perenni per secondo. Del resto i timori stati da prima espressi, che potessero cioè le filtrazioni della galleria venire ampiamente alimentate dai laghi del colle del Cenisio,

Digitized by Google

Traforo delle Alpi Cozie **(volgarmente detto del Cenisio).**
Scala di 1/80,000.



a Terreno antracifero; *b* Quarzite; *c* Calcari dolomitici; *d* Calcare scistoso quarzifero.

Digitized by Google

erano esagerati, mentre da questo colle al traforo, corre un tratto di circa 25 chilometri tutto quasi di roccie bastevolmente compatte.

Veniamo alla temperatura della roccia nell' interno del monte. Essa doveva misurarsi nei diversi punti della galleria con una serie di accurate osservazioni, insieme ad altre analoghe nei punti corrispondenti alla superficie della montagna. Per diverse contrarietà avvenute, simili esperienze non eransi ancora potute debitamente eseguire all' epoca dell' incontro dei due rami della galleria. Speriamo che simile studio venga compiuto quanto prima, e possa quindi porgere mezzo ai fisici di trarne nuovi ed utili risultati. Qui si riferiranno intanto quei dati che ci venne fatto raccogliere nel ramo di galleria aperto dal lato d' Italia che aveva allora 7076 metri di lunghezza ed oltrepassano pertanto la metà del totale traforo. Ivi eransi praticati nel lato orientale della galleria e di chilometro in chilometro dei fori da mina profondi da 2 a 3 metri, partendo non dalla parete della medesima, ma dal fondo delle cellette ivi già praticate ad uso di deposito, e profonde da 3 a 5 metri; cosicchè il bulbo dei termometri distava generalmente più di 6 metri dalla parete della galleria. Questa era rivestita di muratura di pietre calcaree della stessa natura del monte, e grossa 0^m, 60 a 0^m, 80, secondo i siti. La gran sezione essendo allora limitata a poco più di 6 chilometri dalla bocca, pel rimanente i fori da mina erano praticati semplicemente nella parete della piccola galleria di avanzamento.

Tutto il ramo anzidetto di 7076 metri di galleria cadeva nella roccia di calcare subcristallino alquanto scistoso che forma tutta quella parte della catena, compresa la sua cresta e parte ancora del versante francese.

Per comodità si riferiscono in un piccolo quadro le osservazioni fatte nel mattino del 20 dicembre. La temperatura esterna che nella notte era stata parecchi gradi sotto zero, era allora alla bocca 5° a 6° sopra. Oltre alla temperatura della roccia, si notò quella dell' acqua di parecchie piccole sorgenti che producevano stillicidi sensibili. Però questa temperatura misurata dopo che l' acqua era già uscita della roccia, non può essere che approssimativa. Di fronte alla temperatura della roccia si notò quella dell' aria nella galleria ai punti medesimi, avvertendo che

Digitized by Google

tra il 6° e 7° chilometro di questa stavano in corso i lavori di allargamento con moltissimi operai e molti spari di mine, ciò che alzava la temperatura in quel tratto sopra ai 30°. Il fumo veniva estratto per un compartimento sotto la volta e col mezzo di un ventilatore aspirante stabilito sopra la bocca.

DISTANZA DALLA BOCCA SUD.	TEMPERATURA DELL'ARIA NELLA GALLERIA.	TEMPERATURA DELLA ROCCIA.	*OSSERVAZIONI.*
Metri.	**Centigradi.**	**Centigradi.**	
400	» »	11. »	Piccola sorgente.
500	10. 50	14. 20	Foro di mina in fondo ad una cella. Distanza dalla parete 7.m30.
1,000	15. 30	17. »	Foro di mina in fondo ad una cella di 5.m Distanza dalla parete 8.m60.
1,120	» »	17. »	Piccola sorgente.
2,000	17. 80	19. 50	Foro di mina in fondo ad una cella di 3.m Distanza dalla parete 6.m60.
2,500	» »	20 circa	Piccola sorgente.
2,825	» »	20. »	Id.
3,000	20. 30	22. 80	Foro di mina come quello a 2000.m
4,000	23. »	23. 60	Id.
5.000	24. 50	27. 50	Id.
6,000	26. 80	28. 80	Foro di mina di 3 metri, in fondo ad una semplice nicchia. Distanza dalla parete circa 4.m. Poco dopo cessa la gran sezione.
6,450	30. 10	29. 50	Foro di mina di 2.m20, sotto al punto culminante della montagna con 1610m di roccia soprastante. Qui si è nella piccola galleria di avanzamento. Distanza dalla parete 2.m20.
6.662	» »	28. »	Piccola sorgente.
7,000	25. »	27. »	Foro di 2.m20 nella parete della piccola galleria di avanzamento.
7,008	» »	25. 50	Piccola sorgente. Forse la sua temperatura iniziale sarà alquanto superiore.

Nota. — I termometri stabiliti nei diversi fori non essendo ancora ben paragonati fra loro, possono presentare piccole differenze nella lettura.

L'ultima colonna che dà la temperatura della roccia, ci mostra l'incremento notevole del calore interno il quale da + 14° quale è a 500 metri dalla bocca, giunge poi al suo massimo di 29° $^1/_2$ verso la metà e nel sito che precisamente sta sotto alla cresta della catena alpina. Questa attinge ivi l'altitudine di 2905 metri sul mare. Subito dopo quel punto, la temperatura interna decresce; ma la mancanza delle osservazioni nel ramo set-

Digitized by Google

tentrionale della galleria non permise allora di seguirne la legge, la quale potrebbe forse variare alquanto in dipendenza della diversa forma esterna del monte e della sua nordica esposizione.

Il dato essenziale intanto è la temperatura massima dell' interno che risultò di 29° $^1/_2$ e perciò ben sotto ai 40° o 50° da taluno preconizzati; che anzi tenendo conto della temperatura delle prime acque ivi incontrate, la quale non superava guari li 28°, possiamo ritenere essere 29° al più la temperatura permanente di questa parte centrale. Ed infatti il calore riusciva ben sopportabile nella piccola galleria d'avanzamento, anche nei momenti in cui non era attivata la ventilazione che accompagna l' azione delle perforatrici. Nè può temersi che stante il vano della galleria e la dispersione di calorico che si farebbe dalle pareti di questa, la temperatura primitiva della roccia abbia per avventura potuto diminuire sensibilmente; poichè la temperatura dell' aria nella galleria era per lo più eguale ed in taluni tempi superiore anzi a quelle della roccia.

Possiamo dunque ritenere per vero massimo del grado di calore interno + 29°.

È ben naturale che questo calore interno sia minore di quanto porterebbe un calcolo fondato sull' incremento proporzionale di 1° per 30 o 32 metri di profondità risultante dagli esperimenti fatti in regioni di pianura e in fondo di vallate; e ciò anche indipendentemente dalla natura delle rocce, le quali per essere qui assai cristalline, sarebbero più conduttrici del calorico. Poichè in questo nostro caso due circostanze contribuiscono a rendere men rapido tale incremento, cioè: 1° la forma convessa del profilo trasversale della montagna che facilita di molto la dispersione del suo calorico nell' atmosfera e quindi accelera, per così dire, l' interno raffreddamento della montagna medesima; 2° l' elevazione notevole di questa sul mare, onde trovandosi la sua superficie esposta ad un' aria men densa e più fredda, sempre più ne viene agevolata l' irradiazione del calorico verso lo spazio.

Calcoliamo ora quale sia in realtà quell' incremento di temperatura dall' esterno all' interno, ammettendo per massima temperatura interna quella trovata di 29°. — Il punto della galleria che ha questo grado di calore trovasi a 1295 metri sul mare, ed il punto corrispondente della superficie, che è presso a poco

Digitized by Google

la cresta della giogaia detta il Grand-Vallon, a 2905; e quindi altezza di roccia sovraincombente 1610^{m}. Pel nostro calcolo però, convenendo piuttosto riferirsi al profilo generale della montagna che non ad una sezione speciale del sito che si considera, si potrà diminuire alquanto simile altezza e ridurla, per esempio, a 1550^{m}. Ora poi occorrerebbe conoscere la temperatura del suolo in questo punto culminante, quella cioè del punto di esso a temperatura invariabile, punto che come sappiamo deve essere ad una certa profondità, e partendo dal quale la temperatura cresce poi sempre verso l' interno. Ma per ora, come dicemmo, nessuna esperienza ci fa conoscere nè la profondità di quel punto, nè la sua temperatura. Sappiamo però che in generale questa temperatura è presso a poco eguale a quella media annua dell' aria del sito stesso o più esattamente superiore di circa un grado. Sgraziatamente neanche su questa abbiamo per ora delle esperienze; ma qui possiamo ricorrere all' espediente di dedurla con qualche probabilità da quella conosciuta di altri punti di determinata altezza sul mare, sapendosi d' altronde che la temperatura media dell' aria decresce con l' altezza di 1° circa per ogni 174^{m}. Non conoscendo per ora la temperatura media in alcun sito prossimo alla galleria, prendiamo per punto di paragone la città di Torino a 250^{m} circa sul mare, dove la temperatura media annua dell' aria è di 12° $^{1}/_{2}$. Avremo una differenza di livello con la vetta del nostro monte di 2650^{m} circa, che divisi per 174 darebbero per la cresta alpina 15.° 10 di diminuzione e perciò — 2.° 60 di temperatura media annua. Quella del suolo essendo un po' maggiore potrà ritenersi di — 1.°60.—Per controllo facciamo altro calcolo partendo da un sito più analogo, tanto per altitudine che per forma di montagna, alla catena del Vallonet, cioè il Colle di San Theodule fra la Val d'Aosta ed il Vallese. Ivi le esperienze fatte fare nel 1865-66 da Dollfus-Ausset diedero per temperatura media annua dell' aria — 5.° 10. Questo colle è alto 3333^{m} sul mare, cioè 430 circa più del nostro monte; onde ne verrebbe un aumento per quest' ultimo di 2.° 50, e quindi la temperatura media dell' aria sul nostro monte ancora precisamente — 2.° 60 e per quella del suolo — 1.° 60.

La differenza totale di temperatura fra la superficie ed il mezzo della galleria sarebbe dunque di 31° circa, che diviso per la pro-

Digitized by Google

fondità totale sopra ritenuta di 1550^m, darebbe un incremento medio di 1° per 50^m precisamente. — Se si potranno avere più tardi ulteriori dati direttamente osservati specialmente sulla temperatura media del suolo in quella giogaia, si potrà forse ottenere una cifra più esatta; tuttavia è probabile che non riuscirà molto diversa da quella ora calcolata. Questa cifra di 50^m, superiore d'assai a quelle di 29^m, 30^m, 32^m dateci sinora dai pozzi artesiani, non che di 42^m trovata nelle miniere aperte nelli gneis di Sassonia, esprime quindi il risultato tecnico corrispondente alle condizioni topografiche e geologiche della crosta terrestre in quel punto delle Alpi Cozie, e riesce per fermo un dato nuovo ed assai prezioso che il traforo alpino ha procurato alla scienza.

Molti si preoccupano della possibilità o meno di una naturale ventilazione della galleria, onde è bene dirne un cenno.

Ad opera finita questa galleria avrà la sezione di circa 7^m, 80 di larghezza massima sopra 6^m di altezza nel mezzo, cioè come sono in generale le sezioni per doppio binario. La medesima sarà rivestita completamente di 0^m, 70 in media di muratura, dove a mattoni dove a pietre calcaree. La bocca Sud che trovasi a 1291^m sul mare, è 132^m 50 più elevata di quella Nord, ed il punto culminante nell' interno del monte è di 3 metri circa più alto della stessa bocca Sud, formando così una specie di sifone rovesciato. Quest' angolo morto nel mezzo può essere di qualche ostacolo alla circolazione dell'aria nella galleria; però essendo ottusissimo, è presumibile che avrà ben poca influenza, sempre quando venga a stabilirsi un tiraggio un po' forte in un senso o nell' altro fra le due bocche della galleria. Comunque si possa presumere che col tempo la roccia circostante alla galleria abbia a subire un certo raffreddamento dall' aria che andrà attraversandola, aria la quale per essere in montagna sarà sempre assai fresca, tuttavia questa roccia manterrà un grado di calore assai elevato per produrre nell' aria circolante nell' interno una temperatura notevolmente più elevata che quella dell' aria esterna. Perciò in inverno e nelle altre stagioni in cui la temperatura esterna sarà inferiore a quella media interna, la galleria deve agire come un camino dell' altezza di 132^m e generare una forza di tiraggio proporzionale in certa misura a quella differenza di temperatura,

Digitized by Google

facendo muovere la corrente dalla parte di Francia verso l'Italia.— Il giorno 26 dicembre, quando le ultime mine ruppero il diafragma fra li due rami di galleria che così fu aperto per la breccia di un metro di diametro, si precipitò infatti una fortissima corrente ascendente che cacciò tutto il fumo verso l'Italia.

Provando ad istituire con le solite formule un calcolo sul moto dell'aria in questa galleria considerata come un tubo inclinato, e supposto che le pareti conservino tuttavia presso a poco la temperatura iniziale della roccia, si troverebbe che nei tempi in cui la temperatura esterna sarà tra 0° e +6°, si debba stabilire una corrente ascendente con una velocità alla bocca di uscita di 1, 80 a 2^m; e maggiore se la temperatura esterna scenda sotto zero. Per contro la velocità diminuisce col crescere della temperatura esterna, al punto che ove questa si avvicinasse ai 25° o 30°, la corrente non solo non potrebbe più prodursi ascendente ma potrebbe aver luogo in senso inverso. Siccome però simile caso è quasi impossibile ad avverarsi, e che in quelle regioni invece l'aria è generalmente inferiore ai 15 e 12 gradi, così una discreta corrente vi è probabile per la massima parte dell'anno, capace almeno di rinnovare l'aria della galleria nell'intervallo fra l'uno e l'altro passaggio di convogli. Tuttavia è da prevedere il caso di giornate in cui il moto dell'aria sia tanto debole da non bastare alla rinnovazione anzidetta, onde si avranno pur sempre da tenere in pronto dei mezzi artificiali sussidiari; e d'altronde la copiosa forza motrice idraulica di cui si dispone alle due bocche ne consente l'uso in ottime condizioni.

Sarà interessante il verificare col fatto, quando la galleria sarà ultimata, queste vicende della sua ventilazione, non che il seguire attentamente e per diversi anni la temperatura della roccia nella galleria nei vari punti della medesima, onde sorprendere e misurare le variazioni che vi accadessero.

Digitized by Google

II.

Cenni sulla costituzione geologica della Campagna romana.

Stimando non inopportuno nella circostanza del prossimo trasferimento della capitale a Roma il volgarizzare alcune nozioni sulla geologica struttura della regione romana, riferiamo i cenni seguenti che sono estratti da una notizia recentemente scritta sulle condizioni fisiche ed economiche della regione medesima dall'Ingegnere delle Miniere Felice Giordano. Dalla stessa notizia togliamo le due sezioni geologiche di massima attraverso la Campagna romana che qui si riproducono.

La geologia del suolo romano è molto notevole sotto l'aspetto scientifico, collegandosi lo studio della medesima ai più grandiosi fenomeni vulcanici e diluviali che segnarono il fine dell'epoca terziaria e proseguirono poi con varia intensità sino alle epoche recenti. Essa poi molti dati preziosi ci porge sui primi abitatori della terra e quindi sull'età probabile del genere umano. — Lo studio medesimo ha pure il suo lato praticamente utile all'oggetto nostro, fornendoci gli elementi che servir devono di certa base a molti progetti di opere pubbliche e di miglioramenti agrarii, non che per ben conoscere la natura ed il giacimento dei materiali di costruzione dei quali si dovrà adoperare tanta copia nei prossimi anni.

Nello esaminare la costituzione interna di quei monti e della campagna vicina, noi procederemo nell'ordine delle successive età geologiche toccando brevemente delle antiche ed alquanto lungamente delle più recenti che formano il suolo di Roma e sua campagna. Ci saranno di norma li molti studi già fatti in diversi tempi, specialmente da Brocchi, Van-den-Ecke, Ponzi, Conti, Verneuil, Rayneval, Mantovani, De-Rossi ed altri esimii geologi e naturalisti. Gli studii più estesi sono quelli del Ponzi.

Formazioni più antiche. — Quei lontani monti calcarei, che appaiono nella direzione dell'Est verso Tivoli, cioè il M. Gennaro alto ben 1,270 metri sul mare, e quei minori più vicini che sorgono come isole al suo piede, coronati dei villaggi di Monticelli, S. Angelo e Cesi, appartengono all'epoca geologica

Digitized by Google

detta liasica ed in parte alla giurassica. Tale è pure il monte Soratte, che si eleva al nord, come isola, dalla vasta pianura vulcanica. Le roccie che costituiscono questi monti primari dell'Appennino centrale, sono calcarie bianche, giallastre o rosso-ammonitiche, di tessitura semicristallina e più sovente compatta, alternanti con argille scistose; il tutto in banchi rialzati e contorti per antiche ondulazioni, avvenute quando la prima volta la nostra penisola veniva sorgendo dal mare.

Secondo i dotti geologi che studiarono gli avanzi fossili rinvenuti nei banchi costituenti quelle montagne, la formazione del lias vi è caratterizzata da numerosi ammoniti, da spiriferi, terebratule, rinconelle, belemniti, encriniti ecc.: il giurassico (oolite) oltre ad ammoniti, terebratule difie ecc., contiene aptici grossissimi, pesci e crostacei diversi.

I monti sopra Tivoli che racchiudono la valle dell'Aniene superiore e gli altri, che fiancheggiando a destra e sinistra il monte Gennaro si protendono sino alle alte cime abruzzesi, sono in parte della medesima formazione giurassica, in parte di quelle succedenti, cioè cretacea ed eocenica. La formazione cretacea, la quale costituisce eziandio i monti Lepini che sorgono all'est fra la valle del Sacco e le paludi pontine, ci presenta calcarie ad ippuriti e calcarie compatte dette *scaglia;* laddove l'eocene ci dà le calcarie nummulitiche, scisti a fucoidi e la solita gran serie di calcarie alberesi alternati a scisti ed arenarie. L'eocene suddetto, più o meno modificato per azioni plutoniche, costituisce particolarmente un vasto anello di monti quasi crateriforme, che avvolge il grande nucleo trachitico dei monti della Tolfa, coi quali si termina, verso ovest, l'orizzonte romano.

Le roccie calcaree dei monti, di cui si fe' cenno, danno qualche materiale di costruzione e qualche marmo di ornamento, come le brecce rosse e gialle di Monticelli e di Cori, le così dette *carnagioni* di Tivoli, la *palombina* di monte Gennaro, ed altre diverse. Il loro uso tuttavia non è molto esteso. Più comune invece è l'uso delle calcarie specialmente liasiche di Tivoli e dei prossimi monti Cornicolani, ossia di S. Angelo e Monticelli, per fare la calce grassa nota generalmente sotto quest'ultimo nome e che si impiega a Roma. La calcaria palombina degli strati eocenici, verso la Tolfa, produce una calce bastantemente idraulica.

Digitized by Google

Formazioni terziarie superiori. — Dalla formazione eocenica passiamo quasi di repente alla pliocenica, essendochè l' intermediaria o miocenica appena compare in qualche tratto alle basi dei monti più o meno lontani, quando invece l' ultima costituisce in parte il suolo di Roma ed alcune zone della campagna all' intorno.

La miocenica incomincia con arenarie alternanti ad argille e termina superiormente con marne turchine che formano passaggio alle plioceniche.

La formazione pliocenica è costituita da marne turchine assai argillose e plastiche, talvolta alternanti a letticini di sabbie, ed è ricoperta da sabbie gialle intermezzate da qualche banco di ghiaie calcari con selci provenienti dai monti di calcari selciferi dei prossimi Appennini. Simile terreno è un deposito submarino come il dimostrano li numerosi fossili contenuti nelle marne e sabbie; che anzi il deposito deve prima aver avuto luogo in acque tranquille ed assai profonde. Ora gli strati suoi alquanto dislocati affiorano con varia inclinazione in varii siti alla base dei monti che circondano la pianura romana; ma meglio che altrove si vedono nei dintorni di Roma sulla destra del Tevere, ed a Roma stessa ove formano le alture o colli del Monte Mario, Vaticano e Gianicolo. Lo stesso terreno di marne, sabbie e ghiaie, dopo qualche interruzione presso Monte Verde protendesi verso il sud sino al sito della Magliana ove forma il monticello delle Piche al cui piede, minacciato da una svolta del Tevere, passa a stento la ferrovia di Civitavecchia. Ivi alle marne sono intermezzati straterelli di cattiva lignite. — Questa zona pliocenica sulla destra del fiume diretta nord-sud, lunga 12 chilometri circa e larga 1, venne spinta a giorno di mezzo a tufi vulcanici di formazione posteriore che la circondano, da un' azione sotterranea la quale produsse in pari tempo un sistema di spaccature del terreno ossia faglie, le une dirette pure a nord-sud, le altre trasversali, che la limitano nei diversi lati. Una di queste faglie diretta nord-sud segue la vallata stessa del Tevere, la cui destra sponda più sollevata (vedi Sezione I) venne a restare più alta che la sinistra. Su questa infatti il suolo è tutto costituito dal tufo vulcanico, mentre di questo restano soltanto piccoli ed isolati lembi sulle cime dei citati colli Mario e Gianicolo della

Digitized by Google

sponda destra. Una delle faglie trasversali che limita la zona pliocenica al nord verso Tor di Quinto, avrebbe abbozzata la valle dell'Aniene alla sua confluenza nel Tevere.

I citati colli Mario, Vaticano e Gianicolo presso Roma, porgono la migliore occasione per studiarvi la formazione pliocenica in discorso, la quale tanto per la natura de' suoi banchi quanto de' fossili contenuti rappresenta perfettamente la pliocenica detta comunemente subappennina, cotanto estesa nella italiana penisola sui due versanti tirreno ed adriatico. Le numerose cave di terra figulina che vi esistono, non che di sabbie e ghiaie nella parte superiore, permisero omai uno studio completissimo della sua fauna ed anche della sua flora. — Alla base appaiono in qualche sito le marne inferiori o mioceniche. — Quelle superiori o plioceniche insieme alle sabbie che le coronano si possono studiare in molti siti; ma la maggiore ricchezza di conchiglie fossili appare alle radici orientali del Monte Mario, nei siti della Farnesina e presso Villa Madama, ove molte centinaia ne raccolse il Mantovani. Abbondanti sovra tutto vi sono i generi *Cardium*, *Pecten*, *Nassa*, *Ostrea*, *Trochus*, *Cerithium*, *Tellina*, *Venus*, *Arca*, *Natica*, *Pectunculus*, *Vermetus*, *Fusus*, oltre a gran numero di *Chama*, *Panopæa*, *Turritella*, *Cipræa*, *Dentalium*, *Pinna*, *Lutraria*, *Cytheræa*, *Dosinia*, *Mytilus*, *Lucina*, *Terebratula*, *Cleodora*, *Hyalea*, ed altre specie di cui, come è noto, una parte è ora estinta, parte emigrata, e parte ancor vive nei prossimi mari attuali. Elefanti antichi di specie ora estinte (*antiquus*, *primigenius*, ecc.) ed altri pachidermi doveano vivere allora sui prossimi continenti il cui clima era più caldo dell' attuale; poichè di simili animali, li cui discendenti ora vivono appena nelle zone equatoriali, ritrovansi quivi talvolta le ossa sepolte e poco o punto rotolate.

Al punto di vista industriale, importantissima è per Roma tal formazione pliocenica; perchè offre abbondante, ed alle porte medesime della città, l' argilla figulina, ivi detta *creta*, materia prima delle fabbriche di tegoli e mattoni, che insieme con alcuni altri materiali, sono assai adoperati nelle sue costruzioni.

Come parte della formazione pliocenica, ma di età più antica, conviene citare una calcaria conchigliare biancastra, chiamata volgarmente *macco*, e che si principia ad usare con qualche fre-

Digitized by Google

quenza in Roma, tanto in scapoli, che da taglio. Essa trovasi in banchi assai estesi lungo la costa marina, specialmente a Porto d'Anzio ed a Palo, non chè in altri siti dell'interno. Cavasi ora nelle vicinanze della costa poco sopra Palo e viene recata a Roma per ferrovia. Essa presenta però dei banchi di consistenza e bontà molto varia, onde conviene usare molta attenzione per scegliere la buona e durevole.

Formazioni post-plioceniche. — In diversi punti degli stessi colli della sinistra del Tevere osservansi delle ghiaie e breccie calcaree con molti frammenti di selci piromàche le quali ricoprono le marne, sabbie e ghiaje plioceniche sopradescritte. Questi depositi di indole torrentizia, indicano un'epoca di forti correnti succedute ai tranquilli depositi marini. Secondo il Ponzi, che più di ogni altro studiò i dintorni di Roma, simile periodo potrebbe corrispondere alla così detta *alluvione antica* della vallata del Po e di alcune vallate dell'Appennino, che immediatamente vi precedeva l'epoca glaciale: ed allora simili ghiaie insieme coi potenti tufi che, come vedremo, le ricoprono, anzichè ascriversi, come da parecchi geologi faceasi, all'epoca terziaria superiore, già potrebbero riferirsi ad una nuova serie di terreni, quella che dicesi ora post-pliocenica. Le ricerche poi dei geologi romani avrebbero ultimamente condotto ad una scoperta importantissima nei tagli in queste ghiaie che furono aperti sulle pendici del Monte Gianicolo e nelle cave di Acquatraversa sopra Ponte-Molle, cioè di alcune selci rozzamente lavorate, indicanti l'età litica più antica dell'uomo. L'esistenza di questo essere in quei siti verrebbe allora rimontata sino ad un'epoca immensamente più antica di quella che generalmente ammettevasi pochi anni sono.

Giungiamo ora ai depositi che veramente costituiscono la massima parte della campagna romana. — Le argille e sabbie plioceniche, con le ghiaie selcifere suddette, sono infatti ricoperte da vastissimo deposito di tufi vulcanici di una potenza notevole, e che formano propriamente il sottosuolo di tutta quella vasta regione, dai Monti Sabini sin presso alle bassure littoranee. Chè anzi tale deposito si protende poi al N.O. per oltre 120 chilometri sino oltre Bolsena ed Acquapendente, ed al lato opposto sino ai Monti di Terracina: e seguendo in questa dire-

Digitized by Google

zione meridionale, dopo qualche interruzione di monti calcarei, riprende vastissima intorno a Napoli dove costituisce tutta la estensione dei Campi Flegrei, come pure la base del Vesuvio.

Questa importante formazione è costituita da detriti vulcanici generalmente felspatici e pumicei, con frequenti cristalli e frantumi di leucite ossia anfigene ridotta allo stato farinoso, e con rari elementi pirossenici. Tali detriti brecciolari formano veri banchi assai estesi e che indicano una stratificazione avvenuta in seno alle acque. Il colore dei medesimi è generalmente giallo-bruno o rossigno: la tessitura e la consistenza molto varie. In diverse località, alternano con questi tufi delle lave, esse pure felspatiche. Quando la massa del tufo è sufficientemente solida, costituisce, sotto il nome di *tufo litoide*, un discreto materiale di costruzione, cavato a poco costo nei dintorni stessi di Roma, come a Monte Verde e S. Agnese, ed impiegato in talune parti delle costruzioni murarie. In certe regioni invece, come per esempio al S.E. di Roma fuori la porta S. Sebastiano e lungo la via Appia, esiste intercalata a questi tufi una brecciuola inconsistente e di color rossigno, conosciuta col nome di *pozzolana rossa*. La sua proprietà di fare forte presa, quando impastata con calce, ne fece sino ab antico estendere l'uso per la muratura tanto idraulica che ordinaria. Grandissimi scavi se ne fanno col mezzo di lavori o superficiali o sotterranei, per cui, oltre il consumo di Roma, se ne fa una assai vistosa esportazione nel resto d'Italia ed anche ne' paesi stranieri.

Come notizia geologica sulla formazione tufacea in discorso, conviene aggiungere che nelle regioni dalla medesima ricoperte, e specialmente in quelle del viterbese, osservansi le traccie di numerosi crateri vulcanici, da' quali sembrano state eruttate a fior d'acqua le immense materie detritiche che le costituiscono, insieme a diverse colate di lave, ricche esse pure di felspato ed anfigene, ma poco pirosseniche. Questi vulcani antichi, noti ai geologi sotto il nome di Sabatini, Cimini e Vulsinii, ben distinti per età e per natura da quelli più recenti del Lazio ossia di Albano, forse ancora eruttavano durante le ultime epoche postplioceniche. Soltantochè mentre questi laziali, come diremo più sotto, furono subaerei, quelli viterbesi furono dapprima in gran parte subacquei, come la stratificazione dei tufi il dimostra. La

Digitized by Google

mancanza che vi si nota dei fossili potrebbe spiegarsi dalla difficoltà che esseri viventi abitassero in un' acqua così violentemente turbata e pregna di micidiali vulcaniche emanazioni. Quanto ai crateri stessi eruttivi dei tufi pumicei, non sono da confondere coi vasti bacini dei laghi di Bracciano, Bolsena ed altri che si ammirano in quella regione. Questi gran bacini vanno piuttosto considerati come crateri di sprofondamento formatisi in epoche successive quando, pur seguitando parziali eruzioni forse già a fior d' acqua, tutta questa regione veniva sollevandosi dal basso livello in cui s' era formata sino al livello attuale.

Infatti avea principio da quell' epoca di vaste eruzioni tufacee, per durare poi lunghissimamente, un graduale sollevamento della intera regione tirrena meridionale, che portò le campagne romana e napoletana presso a poco al livello attuale, dando in pari tempo alla costa tirrena l' attuale direzione ed altezza. Simile sollevamento avea luogo assai irregolarmente, producendosi come di solito diverse fenditure nella crosta terrestre, i lembi della quale salivano quindi ad altezze diverse. E così mentre probabilmente una lunga fenditura in senso N.O-S.E., parallela alla penisola, sollevava la detta costa tirrena, un' altra quasi normale abbozzava la vallata del Tevere. Come già altrove fu accennato, in conseguenza a questa fenditura tiberina, il cui dislocamento fu massimo presso al sito ove è Roma, emersero sul fianco destro le marne, sabbie e ghiaie plioceniche, formanti ivi le alture dei Monti Mario, Vaticano e Gianicolo, coronate appena da qualche residuo lembo del tufo vulcanico; mentre invece questo tufo è affatto dominante sul fianco sinistro rimasto più basso e vi forma interamente i Sette Colli e tutta la campagna all' intorno. Le argille e sabbie plioceniche ritrovansi bensì anche in quel lato, ma ad una certa profondità, come lo manifestano gli scavi intrapresi in più luoghi per fondazioni, cioè presso a poco al livello attuale del fiume.

Durante il descritto sollevamento della regione romana, che probabilmente era accompagnato da un ulteriore sollevamento dei prossimi Appennini, scendevano dalle vallate di questi monti poderose correnti generate da grandi pioggie e da fusione di nevi, e che irrompendo nel sottostante altipiano lo andavano erodendo

Digitized by Google

e solcando. Queste correnti doveano naturalmente seguire di preferenza le traccie delle anzicennate fenditure, sovratutto della tiberina, onde formossi allora poco a poco quel grande solco, ora la vallata del Tevere, incassata fra assai alte e ripide pareti sotto all' altipiano medesimo.

Vulcano laziale. — Nell' epoca istessa svolgevasi ancora nella pianura laziale poco a levante del sito ove è Roma, un altro tremendo fenomeno, cioè il grande vulcano che andò eruttando in diversi periodi ceneri, lapilli e lave per tempo lunghissimo, fino a formare con tali deiezioni un gran cono alto circa 1,000 metri sul mare e che copre uno spazio circolare di circa 20 chilometri di diametro. Questo vulcano laziale ossia d' Albano, incominciato sino dall' epoca media post-pliocenica e che diede poi segni di vita fino quasi ai tempi storici, è di genesi affatto subaerea; come il dimostrano le sue vaste falde interamente formate da pioggie di ceneri e lapilli alternanti a qualche colata di lava. Il suo gran cono è superiormente troncato e presenta un primo vastissimo cratere di circa 10 chilometri di diametro, il di cui orlo è ora assai rotto e frastagliato ed aperto verso Roma, come il Somma lo è verso Napoli. Ne fanno parte le vette orientali dette l'Artemisio, e quelle settentrionali ove esistono sopra Frascati le rovine di Tuscolo. — Entro a questo vasto cratere ne esiste uno minore, indicante un secondo periodo di eruzioni, sul cui orlo occidentale è il villaggio Rocca di Papa. Il suo fondo piano, detto Campo di Annibale, in inverno si copre sovente di neve che si raccoglie e conserva per l' uso di Roma. Sopra un lembo meridionale di questo secondo cratere che forma la cima detta monte Cavo, era anticamente costrutto il tempio di Giove laziale, sostituito ora da un misero convento.

La natura delle materie eruttate da questo vulcano laziale è alquanto diversa da quelle dei vulcani subacquei sabatini, mostrando le sue lave, almeno le più antiche, un tal predominio di pirosseno e granato che pareva renderle pastose e poco fluenti. Nei lapilli poi si trovano abbondantissimi frantumi di calcare ridotto allo stato cristallino che venne probabilmente strappato a grandi profondità. Nel secondo suo periodo, quello cioè del cratere interno, emersero invece nuovamente lave assai anfigeniche e fluidissime; taluna delle quali partita dall' alto del cratere ove è Rocca di

Digitized by Google

Papa, scese con un corso di 20 chilometri dividendosi al sito delle Fratocchie in due rami, l'uno al sud verso Acquacetosa, e l'altro che giunge sino quasi alle porte di Roma presso il sepolcro di Cecilia Metella. In esse sono aperte le cave di Capo di Bove ed Acquacetosa, da cui si estraggono i pezzetti piramidali, detti *selci* tanto usati nel lastricare le vie della città. Altre eruzioni ancora uscivano da questo vulcano, e da varie parti dei suoi fianchi, seguite probabilmente da sprofondamenti locali, a cui paiono dovute le cavità dei laghi di Albano e di Nemi ed altri laghi ora asciutti; nel modo istesso sopra già indicato per quelli grandissimi di Bracciano e di Bolsena nel viterbese. — Fra le roccie dei monti Albani va citata la così detta *sperona*, roccia granatifera usata come durevolissima pietra da lavoro. È gialla e porosa, con aspetto di tufo agglomerato: ma secondo il Ponzi non sarebbe che una lava più o meno alterata da acide emanazioni vulcaniche. Su diverse pendici si scavano anche le *pozzolane nere,* le quali altro non sono che lapilli. Questi subiscono talora una certa decomposizione dando origine a discrete terre figuline che sono impiegate per tegoli e mattoni, come a Frascati. Fra i prodotti di questo grande vulcano sonvi ancora, ed ultimi forse per epoca di formazione, i *peperini.* Consistono essi di detriti vulcanici diversi, come: pezzi di lave, cristalli di anfigeni vetrose, pirosseni e mica, più molti pezzi di calcare cristallino, il tutto impastato in solidi banchi. Questi forniscono ora una pietra da taglio di color bigio o verde scuro assai consistente ed usata, tanto dagli antichi che dai moderni, anche nelle parti ornamentali degli edifizi. La formazione dei peperini sarebbe a parere del professor Ponzi dovuta ad eruzioni fangose, ovvero a grandi rovesci d'acque, quali ne accadono nei temporali elettrici che sovente si producono intorno ai vulcani durante le furiose eruzioni, e formano con le materie detritiche correnti fangose, capaci anch'esse di generare grandi disastri, come il provarono Pompei e Resina. I peperini trovansi sovratutto in grossi banchi alternanti a lapilli incoerenti, sulle pendici del lago d'Albano, dove ne esistono ora le cave più numerose. Interessante scoperta dei moderni naturalisti, specialmente del De-Rossi, fu quella di selci lavorate sotto ai lapilli di questo vulcano, e sovratutto di vasi in terra cotta assai ben lavorati, anzi con traccie di rozza arte etrusca sepolti sotto a banchi del

Digitized by Google

descritto peperino. Ciò determinerebbe assai bene l' età appena preistorica di questa roccia.

Antica alluvione tiberina. — Ma oltre alla descritta formazione vulcanica le cui ultime fasi sarebbero così recenti, havvi da osservare nella vallata del Tevere una formazione diluviale interessantissima che seguiva poco dopo il principio dell' eruzione istessa ed in parte quindi vi fu contemporanea. Quella vallata tiberina, come già vedemmo, è una specie di grande solco largo variamente da poche centinaia di metri sino a 2 chilometri e più, scavata da antiche correnti. Ora esaminando i fianchi di questa vallata, vedonsi essi in molti siti ricoperti sino ad un' altezza notevole da grandi addossamenti alluvionali di sabbie e ghiaie a stratificazione irregolare e torrentizia. Gli elementi di questi detriti sono di molto varia natura, contenendo non solo ciottoli dei calcari selciferi dei monti Sabini, ma copiosi detriti vulcanici sia della formazione tufacea e sue lave, sia della formazione pirossenica laziale. Varia è la grossezza dei detriti, cioè dalle sabbie e melme fino a ciottoli grossi come il capo. L' esistenza dei detriti vulcanici prova essere questa alluvione molto posteriore a quella esclusivamente calcareo-selcifera di Monte Mario ed Acquatraversa, onde solevasi da taluni distinguere come più propriamente di quaternaria. — Può esaminarsi tale alluvione nelle basse cave di ghiaia presso a Roma, come a Ponte-Molle, Monte Verde, Sant' Agnese fuori Porta Pia, ed al Monte Sacro sull' Aniene presso al ponte Nomentano. Vedesi in queste località sino ad altezze di 30 e più metri sul Tevere attuale, ossia circa 40 metri sul mare. Anche nell' intermonzio capitolino, cioè sotto la piazzetta del Campidoglio, se ne sarebbero osservate le traccie. — In queste alluvioni si rinvengono molte ossa rotolate e consunte degli stessi antichi pachidermi come elefanti, ippopotami, rinoceronti, di specie in gran parte estinte e veramente gigantesche rispetto alle loro discendenti che ora vivono nelle zone tropicali. Insieme a queste ossa, vi sono quelle di orsi, bovi, cavalli, cervi ecc., animali di cui una parte è ora emigrata e l' altra vive tuttora in Italia. — Ma la scoperta più interessante ivi pur fatta, è quella di molte selci tagliate, di cui talune assai ben lavorate in frecce ed altri strumenti indicano un certo progresso sulla più antica epoca della pietra.

Digitized by Google

Insieme a questi depositi torrentizii di epoca indubbiamente antropica, vedonsi frequentemente alternare dei grandi depositi stratiformi ma assai irregolari, di calcare concrezionato, talora a zone mammellari e di struttura cristallino-fibrosa, talvolta molto cavernoso. Esso alterna ancora con letti sabbiosi o marnosi fluviatili. Questi calcari concrezionati, detti *travertini*, vedonsi sovratutto frequenti sui monticelli Parioli fuori porta del Popolo ed in varii punti alla confluenza dell' Aniene, ove giungono all' altezza medesima delle descritte alluvioni. Abbondanti poi essi sono tutto lungo l'Aniene istesso sino sotto Tivoli, ove anzi formano sul lato destro un vastissimo deposito, profondo qualche decina di metri ed a strati orizzontali, che si estende sino al piede dei monti Cornicolani. — Altri simili depositi ne esistono in altri punti della vallata del Tevere ed in quella del Sacco, come per esempio alla Sgurgola ed ai Monti Lepini. Essi contengono dei resti di vegetali molto bene conservati, ossa degli stessi animali dell' alluvione, conchiglie d' acqua dolce, ed avanzi di rozza arte umana di età più o meno antiquata. Questi travertini sono chimici depositi di acque molto calcarifere quali in genere sono quelle scendenti dalla catena dei prossimi monti Sabini: e pare si deponessero di preferenza in quelle parti delle correnti ove l' acqua facendo gorgo o ristagno restava alquanto tranquilla, come per esempio alla confluenza dell' Aniene, e sotto Tivoli dove esisteva probabilmente un lago trattenuto da qualche naturale barriera che più tardi scomparve. È anche probabile che sorgenti sulfureo-calcarifere locali abbiano in vari siti contribuito a formare più abbondanti simili depositi, come appunto sono le *albule* e *tartarose* sotto Tivoli, ove ancora oggidì ne prosegue l' azione.

Il travertino è un sasso generalmente assai bucherato; ma purchè ben scelto costituisce un buono, se non bellissimo materiale di costruzione, che gli antichi adoperarono nei loro grandi monumenti, ed i moderni usano tuttavia. Il Colosseo ed il San Pietro Vaticano ne sono interamente costrutti. La massima parte estraevasi, come anche oggidì, dalle cave sotto Tivoli, onde il nome di *lapis tiburtinum* modernamente detto travertino.

Ultime manifestazioni geologiche dell' epoca quaternaria o postpliocenica recente, furono le eruzioni del vulcano laziale che

Digitized by Google

si prolungarono poi ad intervalli sino all' epoca storica di Roma, non che certe oscillazioni del suolo come per esempio, il sollevamento della costa marina in parecchi punti da Civitavecchia a Palo, ove vennero a secco depositi marini e sabbie ferruginose di recente origine. Lo stesso deve essere avvenuto sul littorale dal Capo d' Anzio al Monte Circeo, contribuendo forse non poco a formare la gran conca acquitrinosa, che oggi costituisce la palude pontina.

Riassunto delle fasi geologiche precedenti. — Descritte così passo a passo le diverse geologiche formazioni succedutesi nella regione romana sino all' epoca preistorica, sarebbe molto interessante rivolgere indietro lo sguardo e raffigurarci l' aspetto ed il clima del paese durante quelle diverse fasi, e paragonarli a quelli contemporanei d' altre parti d' Europa e specialmente dell' Italia nordica. Però soltanto di volo toccheremo sì bello argomento.

Dopo l' epoca terziaria media, appena sorgevano dal mare a guisa di isole le vette dei monti calcarei Sabini e di quelli trachitici ed eocenici della Tolfa, umili assai più che non oggigiorno. Il mare pliocenico ne bagnava i piedi, ed in fondo a questo moltiplicavansi tranquillamente i numerosi molluschi di cui citammo parecchi parlando delle marne e sabbie di Monte Mario. Il clima dovea essere caldo e quasi tropicale, onde nelle valli viveano copiosi quei mammiferi di cui troviamo gli avanzi tanto nel terreno stesso pliocenico che nelle alluvioni posteriori. — Sul fine di quest' epoca avvenne un infuriare di pioggie e di correnti che portò al mare le ghiaie superiori di Monte Mario e d' Acquatraversa. Se veramente sono di lavoro umano le selci ivi ultimamente raccolte, risulterebbe che già l' uomo abitava quelle isole in compagnia degli antichi pachidermi, ad un' epoca prodigiosamente remota. Quelle alluvioni intanto ci possono rappresentare un periodo di forti e copiose pioggie, ovvero un accumularsi di nevi che a date epoche fondessero, accompagnate forse anco da un elevarsi delle terre a maggiori altezze per forza vulcanica incipiente. Infatti succedeva tosto la lunga serie di eruzione dei tufi pumicei, che in parte almeno avea luogo in fondo allo stesso mare, e parte forse alla superficie delle acque agitate. Questa eruzione regnava violenta sopra una lunghissima

Digitized by Google

zona, da Bolsena sino oltre a Napoli. — Seguitava intanto l'emersione dal mare della zona istessa che forma oggi la campagna romana, e poco dopo un nuovo periodo eruttivo sviluppavasi nel Lazio con parossismi a diversi intervalli che formarono il grande cono dei monti Albani. Il fuoco allora pareva lottare con l'acqua a devastare l'altipiano su cui poi nacque Roma; poichè, mentre quell'ignivomo laziale spingeva vastamente all'intorno e con tremendi tuoni le sue fiamme, le ceneri e le ardenti lave, poderose correnti alimentate da furiose pioggie o da sciolte di nevi e spinte vieppiù dallo crescente elevarsi dei monti, precipitavano da questi deponendo l'antica alluvione tiberina, ricca di detriti vulcanici e delle selci meglio lavorate che abbiamo sopra menzionate. L'uomo allora doveva vivere nell'Appennino; forse a mezza altezza e nelle caverne, mirando dall'alto la terribile lotta dei diversi elementi sovra il sottoposto piano.

Paragonando ora la descritta epoca vulcanico-diluviale dei dintorni di Roma con le formazioni contemporanee dell'Italia media e superiore, i geologi sono tratti a ritenere che quelle prime ghiaie che dicemmo postplioceniche del Monte Mario ed Acquatraversa, sieno corrispondenti nel tempo ad alcuni depositi alluviali della val di Chiana e di val d'Arno, non che all'alluvione antica della valle del Po che ivi precedette immediatamente il periodo glaciale. Ne seguirebbe in tal caso che l'epoca dell'eruzione dei tufi romani e delle susseguenti eruzioni laziali, dovrebbe corrispondere presso a poco al periodo glaciale istesso, durante cui un clima assai rigido regnava nell'emisfero boreale, e le Alpi nostre con parte degli Appennini erano coperte da grossi ghiacciai scendenti sino alle pianure. Singolare sincronismo di due fenomeni di effetto e sembianza tanto diversi! Soltantochè negli Appennini meridionali di cui trattiamo, non esistevano li ghiacciai veramente detti; sia ciò dovuto al clima più meridionale e marittimo, sia, come il Ponzi esprimesi, che il calore vulcanico vi avesse qualche influenza. Però è possibile che nevi o pioggie copiose ne fossero l'equivalente, dando luogo in ogni modo alle forti correnti testè descritte che scesero ad erodere l'altipiano romano e darvi l'ultima forma.

Dipoi, il clima che era giunto al massimo di rigore cacciando via le specie di animali abitanti dei tropici, ritornò gradata-

Digitized by Google

mente più mite, senza però risalire sino al grado dell'epoca pliocenica e rimase quindi stazionario presso a poco quale lo abbiamo oggidì. Le correnti come il Tevere e suoi affluenti, ridotte di acque presso a poco quali ora sono, approfondarono il loro alveo nelle stesse loro antiche alluvioni deponendone delle più fini in cui vanno oggidì aggirandosi.

L'uomo che avea attraversata l'epoca glaciale, potè quindi discendere alla pianura, e come risulta dai più remoti ricordi nonchè dalle selci, vasi antichi ed oggetti diversi ritrovati nella campagna e persino nei peperini dei monti Albani, sarebbesi anche peritato ad abitare le falde di questi monti, quando ancora l'azione vulcanica in essi ribolliva.

Epoca moderna. — Qui incomincia l'epoca che può dirsi moderna e nella quale i mutamenti geologici benchè non affatto nulli sono però ben poco sensibili.

Il clima, come dicemmo, sembra essere rimasto invariabile, almeno dai tempi storici in poi, come ce lo proverebbero anche le colture poco o nulla variate. Le manifestazioni vulcaniche paiono avere avuto fine alle prime epoche storiche di Roma, ed ora persino li terremoti sono assai rari, quasi lasciando obliare la vicinanza del terribile vulcano che desolò per tanti anni la prossima regione laziale. Vi restano soltanto, come debole indizio dei fenomeni alle eruzioni succedenti, diverse sorgenti minerali e termali, fra cui talune vengono utilizzate ad uso sanitario. Si possono citare fra le termali quelle calde sulfuree, acidule e ferruginose, di Vicarello presso Bracciano, di Bagno e Grotta sul viterbese, di Civitavecchia, di Campaccio presso Tolfa e l'Albula sotto Tivoli, ricche generalmente di acido carbonico. Queste sorgenti sono dotate di stabilimento sanitario. — Possono citarsene ancora diverse altre acidule o ferruginose, come quelle di Acquacetosa ed Acquasanta presso Roma, quelle di Albano, Marino, Capranica, Cervetri, Monte Soratte, e le acidule ferruginose di Ferentino.

In fatto di mutamenti dovuti alle azioni delle acque, è di qualche riguardo il protendersi continuo del delta tiberino, la cui punta avanza di parecchi metri all'anno, mentre in pari tempo si forma e mantiene lungo tutto il littorale una spiaggia sottile su cui le traversie marine innalzano al solito i tumoli o dune

Digitized by Google

sabbiose con mistura di alghe marine. Al finire di quel sollevamento geologico post-pliocenico, che diede alla campagna ed alla costa romana l' attuale sua disposizione, la foce del Tevere dovea trovarsi presso Ponte Galera, dove appunto si apre, verso il mare, la sua antica valle di erosione. Al tempo del re Anco Marzio, 2500 anni sono, tal foce era già avanzata sino ad Ostia allora porto di Roma, cioè 6 chilometri più avanti. Sotto Claudio, ossia 650 anni dopo, questo porto era già inutile, onde, a quanto pare, venne allora aperto il ramo di Fiumicino, e venner costrutti successivamente su questo il porto di Claudio ed il nuovo esagonale di Traiano. Oggidì, dopo altri 1800 anni, questi porti sono interriti ed a più di tre chilometri dal mare, e la foce principale del fiume che in complesso già dista 13 chilometri da Ponte Galera, avanza sempre di circa tre metri all' anno con crescente imbarazzo degli scoli delle acque e della navigazione.

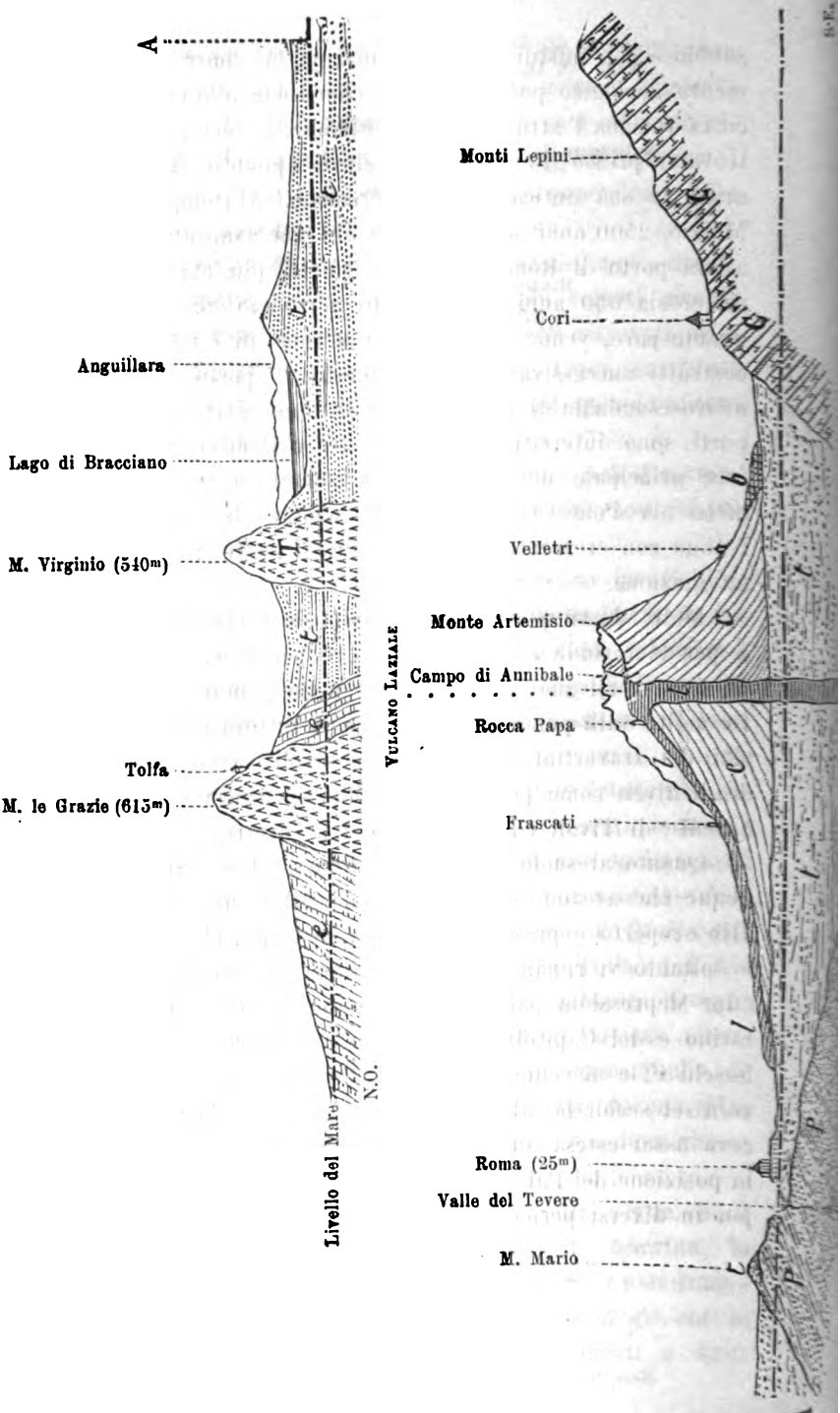
Molti stagni poi andarono colmandosi o perdendo profondità, e per le torbide che vi posavano, e per le erbe acquatiche che vi si convertivano in torba, come nelle paludi ostiensi e pontine. In molte valli poi continuarono, come tuttora continuano, i depositi dei travertini, producendo notevoli variazioni nella forma degli alvei, come per esempio, chiaramente si vede alle famose cascate di Tivoli ed al laghetto dei Tartari.

Quanto al suolo proprio di Roma, al cessare delle grandi acque che aveano erose le antiche alluvioni, esso era rimasto allo scoperto e presso a poco con le forme che vedonsi oggidì; e soltanto vi rimanevano come avanzi di tali ultime rosure, alcune depressioni paludose, cioè i due Velabri al piede del Palatino e del Capitolino, e la Caprea al nord di quest' ultimo. I boschi e le macchie coprivano vastamente quelle regioni, quando ventisei secoli fa, alcuni uomini della stirpe laziale che già pareva assai estesa sui prossimi monti Albani, venne ad occupare la posizione del Palatino e fondarvi il nucleo di quella città, che poi in diversi periodi tanto vastamente si estese all' intorno.

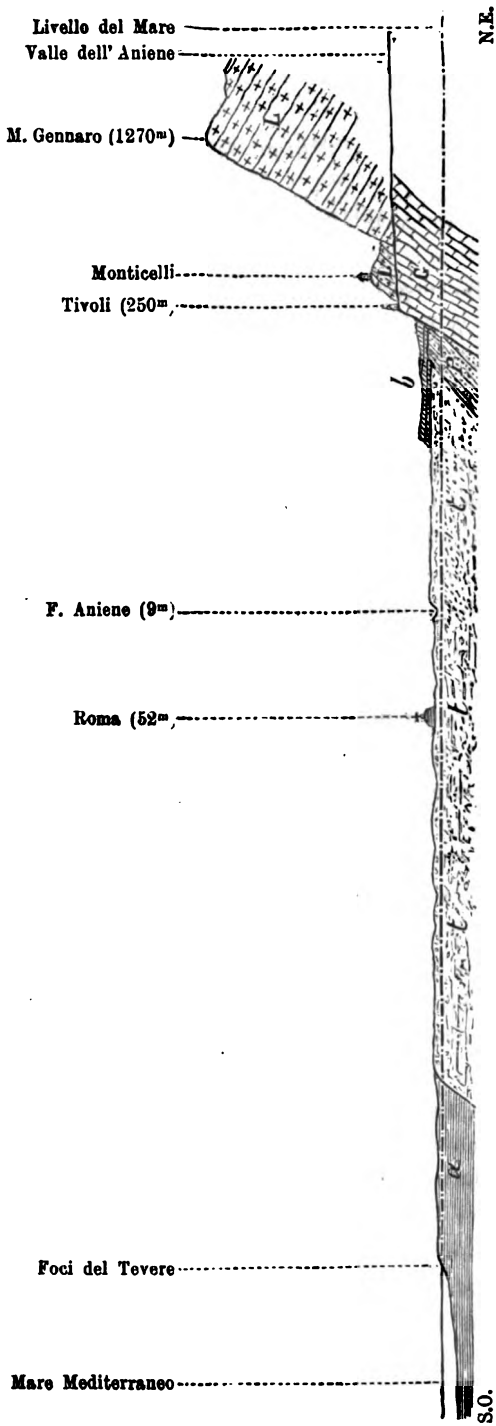
Digitized by Google

Sezioni Geologiche fatte attraverso la Campagna Romana.

I°, Sezione N.O. — S.E.



Digitized by Google



IIo, Sezione S.O. — N.E.

Scala delle lunghezze 1/400,000.
Scala delle altezze 1/40,000.

a Alluvioni moderne (Tevere); *b* Travertini (Tivoli, Monti Parioli, ec.); *c* Ceneri e lapilli dei Monti Albani (Vulcani Laziali); *l* Lave dei vulcani medesimi (capo di Bove, ec.); *t* Tufo vulcanico della Campagna Romana (tufi e pozzolane); *P* Marne, sabbie, ghiaje pliocaniche (terre figuline del Vaticano); *T* Trachiti dei monti Sabatini, Tolfa, ec. (miocenici); *e* Eocene (calcari e scisti); *C* Cretaceo (calcare a Ippuriti); *G* Giurassico (calcari diversi); *L* Lias medio (calcarie bianche).

Digitized by Google

III.

I dintorni del lago di Bolsena.

(Estratto da una Memoria del signor G. Vom Rath inserita negli Scritti della *Società Geologica di Berlino,* Vol. XX).

È il lago di Bolsena un cratere-lago di gigantesche proporzioni, come non ve n' ha un secondo in tutta l' Europa, occupando esso una superficie di 2085 miglia geografiche quadrate: la periferia del lago misura all' incirca 22 miglia geografiche, e quella dei monti che lo circondano ne conta almeno 32. Esso fa parte del distretto vulcanico dell' Italia centrale, e ne occupa la porzione più settentrionale delimitata a nord e ad est dalla valle del Paglia e da quella del Tevere, ed all' ovest dal corso del Fiora da Sovana insino a Montalto. L' elevazione sul mare di questa porzione dell' altipiano vulcanico oscilla tra i 400 ed i 500 metri: verso ponente esso si abbassa alquanto, avendosi a Sovana l' altezza di 317 metri ed a Pitigliano quella di 355. Il letto dei fiumi che segnano il confine settentrionale dell' altipiano si sprofonda da 150 sino a 300 metri. Verso sud poi il terreno si abbassa lentamente verso la pianura di Toscanella e di Viterbo, la quale a poco a poco raggiunge il livello del mare. Il livello del lago di Bolsena è in media di 303 metri sul mare, e quindi di 200 metri circa sotto la media del circostante altipiano, le cui erte pareti formano una linea uniforme che si mantiene all' altezza di 250 a 300 metri sopra l' acqua del lago.

A ponente del lago di Bolsena, ed a poca distanza del medesimo, esiste un secondo ampio cratere, quello di Latera, nel cui mezzo sorge isolato il gruppo di Monte Spignano, dove l' attività vulcanica continua tuttora sotto forma di solfatara. Le pareti di questo cratere sono regolari solamente dai lati di nord e di est, mentre verso Sud-Ovest mancano completamente, ed il rimanente circuito è formato da irregolari gruppi di colline. I massimi diametri del recinto misurano l' uno 4 miglia e l' altro 3,50: la sua massima altezza è dal lato orientale e misura un centinaio di metri sul piano della valle; il gruppo centrale vi si erge di 150 metri.

Digitized by Google

Sull' ampio orlo del bacino di Bolsena vedonsi sorgere, oltre quello di Latera, due altri bacini crateriformi, quello di Montefiascone e quello di Monte Gigliano in prossimità dell' antica Bisenzio. Il primo è di forma quasi circolare col diametro di un miglio e mezzo, e si apre da un solo lato verso il lago di Bolsena: il secondo è più elittico col diametro massimo di un miglio da S.O. a N.E., ed era altre volte occupato da un piccolo lago che fu artificialmente scaricato in quello di Bolsena.

Due coni di scorie e lave si ergono in prossimità dell' ultimo cratere, il Monte Nero a sud di Valentano ed il Monte Bisenzio immediatamente in riva al lago.

Puossi ancora citare l' isola Martana come un altro piccolo cratere aperto verso nord e conservato solo per metà, ed il Monte Ingo in prossimità della strada che da Montefiascone conduce a Viterbo, parimente aperto verso nord.

La generale costituzione geologica del distretto in discorso può essere studiata lungo il lato settentrionale del medesimo nella valle del Paglia, e precisamente in prossimità di Orvieto che giace sopra una porzione isolata dell' altipiano vulcanico della estensione di un miglio da S.O. a N.E. per un mezzo da N.O. a S.E., con una elevazione di 114 metri sopra la valle circostante. Quest' altura isolata consta di due parti ben distinte sia per forma che per costituzione. Inferiormente havvi un tronco di cono a pendio molto dolce formato di una argilla grigia pliocenica, ricoperto da una massa di tufo giallo oscuro a pareti verticali e con una potenza di 50 metri circa. Questo tufo è identico a quello ben conosciuto della Campagna Romana, e contiene grossi pezzi di una nera scoria leucitica con sanidina e mica.

Tufo ed argilla giacciono in strati quasi orizzontali l' uno sull' altro, separati da uno strato grosso due metri di un conglomerato formato da ciottoli e selci provenienti dall' Apennino.

Sul lato orientale dell' altura vedesi il tufo ricoperto da una massa di travertino della potenza di 10 metri.

In modo simile alla montagna di Orvieto è pure constituito l' altipiano semicircolare che la domina a mezzodì, colla sola diversità che in esso appaiono sopra ed entro il tufo dei potenti banchi di lava leucitica. Uno di questi banchi, che forma una parete verticale di più che 30 metri di altezza, presenta assai

Digitized by Google

distinta la struttura colonnare del basalto: la roccia componente è un leucitofiro assai duro con abbondanza di piccoli cristalli di leucite. Altri minori banchi della stessa roccia vedonsi sopra tutto il dirupo alternanti con tufo e conglomerati di scorie.

Identica a questa di contro ad Orvieto è l'intiera parete dell'altipiano, che costeggiando il Paglia va sino ad Acquapendente. Notasi però a Torre Alfina il calcare cretaceo, che apparisce sotto il tufo. Lo stesso dicasi di tutta la parete orientale da Orvieto lungo la valle del Tevere.

Dalla parte di ponente puossi dominare buona parte del distretto vulcanico di Bolsena dalle alture eoceniche di Marciano, che sovrastano al piano tufaceo segnante da quel lato il limite del distretto, e che va elevandosi a poco a poco verso oriente. Scendendo da queste alture ed avviandosi in direzione di Sorano, vedesi nella valle della Fiora il tufo vulcanico che con poco spessore riposa immediatamente sulle arenarie eoceniche e sopra i calcari cretacei, mancando l'argilla pliocenica. Presso il ponte della Fiora il tufo di color giallo oscuro è ricoperto da uno strato di ciottoli vulcanici, sopra i quali riposa il travertino. Questo tufo racchiude pezzi di trachite vitrea, di leucitofiro con sanidina e di calcare.

La erosione prodotta dai torrenti, che in questa località si scavarono il letto a grande profondità, non mette a nudo che masse di tufo orizzontalmente stratificate per uno spessore che sovente supera i 100 metri. All'unione di queste valli di erosione ergesi talvolta isolato un pezzo dell'altipiano in forma di cono a ripidissime pareti, come quelli sopra i quali stanno i villaggi di Sorano e di Pitigliano.

Sotto il tufo vedonsi al Monte Elmo affiorare alcuni strati nummulitici, ed al poggio Bindi, poco al sud di Sorano, degli scisti rossi calcarei identici a quelli che attorniano il Monte Amiata: in ambedue i casi mancano le argille terziarie.

A due miglia circa al sud di Sorano, presso le rovine di Santa Maria dell'Aquila, è rimarchevole una cavità circolare nel travertino detta *Buca dei fiori:* il diametro ne è di 65 metri circa, e la profondità da 8 in 10 metri. Le pareti sono formate dalle testate dei banchi di travertino, ed il fondo è coperto da

Digitized by Google

terreno vegetale. A poca distanza di essa scaturisce dal travertino una scarsa sorgente termale di 30° centigradi.

Immediatamente al nord della Buca dei fiori trovasi una zona di terreno detta *Corte del re,* il cui suolo formato di lapilli offre delle singolari aggregazioni di prodotti vulcanici. Tra queste citiamo le seguenti come più rimarchevoli: miscele di granati gialli o bruni, di augite verde e di idocrasia bruna simile a quella del Vesuvio; miscele di sanidina, ferro magnetico, augite nera e titanite gialla; miscele in cui, oltre ai predetti minerali, si associano la leucite, il mica nero, ed il granato nero. Oltre a queste aggregazioni trovansi isolatamente nella stessa località magnifici cristalli di granato bruno e di augite nera.

Interessanti sotto l'aspetto geologico sono pure le alte valli della Vagliana e del Fiume, i quali hanno sorgente sul monte di Castellazzara, e sono profondamente incassati nel tufo entro il quale vedonsi frequenti strati di pomici.

Ascendendo da Sorano nella direzione del recinto di Latera per la via del Casone, in vicinanza di quest' ultima località, vedesi il tufo giallo ricoperto da un' altra specie di tufo color grigio e ricco di leucite, che a prima vista potrebbe credersi una lava disaggregata: esaminato questo tufo al microscopio si distinguono nella massa frammenti di augite, leucite, sanidina e ferro magnetico. Sembra che esso provenisse in larghe correnti dall' orlo Nord-Ovest del cratere di Latera. Giunti sul punto culminante dell' orlo del cratere, poco lungi da Latera, ritrovasi di bel nuovo il tufo giallo intercalato con strati di pomici.

Il villaggio di Latera giace sopra di una rupe di lava leucitica con sanidina, che si eleva isolatamente dal fondo del cratere: la lava passa superiormente ad un tufo leucitico simile al sopraindicato, sul quale riposa un banco di pomici ed infine una potente massa di scorie rosse e nere attraversata da striscie di lava.

Sull' alto dosso che sta fra Latera e Gradioli predomina un tufo grigiastro finamente sabbioso, le cui stratificazioni sono sommamente interessanti per le molteplici sinuosità degli strati e discordanze dei medesimi. Il tufo forma quivi numerose vôlte cilindriche od a cupola, separate da corrispondenti conche. Queste contorsioni vanno sparendo collo scendere verso Gradoli o verso Castro, e gli strati seguono nella loro inclinazione il pendìo naturale.

Digitized by Google

Buona parte dell'orlo del cratere fra Latera e Valentano appare costituita dal tufo chiaro ora accennato colle stesse sinuosità, in molti punti ricoperto da masse di scorie più recenti. Ad un miglio circa a Sud-Ovest di Grotta, sulla strada che conduce a Latera, vedesi una massa di lava sorgere dal tufo i cui strati si ripiegano sopra quella come se fossero stati sollevati dall'eruzione lavica.

Il più bel profilo di scorie dell'intiero distretto è quello che presso Valentano viene messo a nudo per una altezza di 16 metri circa sul Monte Nero dalla strada che si dirige verso Montalto. Blocchi colossali di lava leucitica vedonsi sul pendìo orientale di detto monte, ricoprenti probabilmente e derivanti da una potente colata di detta lava.

Valicata l'alta diga che separa il cratere di Latera dal bacino del lago di Bolsena, e portatisi all'angolo Nord-Est di questo, vedesi il villaggio di Bolsena dominato da una rupe di conglomerato lavico-leucitico con un'altezza di 33 metri circa. Quivi la parte inferiore dell'orlo del cratere consta di un tufo scoriaceo rosso con molti ciottoli di lava trachitica rosso oscura contenente cristalli di sanidina e mica: sopra al tufo vedonsi strati di pomici decomposte, e quindi scorie arrotondate di color rosso e nero. Tutta questa massa è inclinata verso il lago con una pendenza di 25° circa.

Il pendìo dell'orlo craterico nelle vicinanze di Bolsena è diviso in vari terrazzi, fra i quali l'inferiore, alto una trentina di metri sul livello del lago, porta le rovine dell'antica Volzio: in questo gradino la massa del tufo è interrotta da correnti di trachite vitrea e di lava leucitica. A 200 metri circa sopra il lago elevasi un secondo terrazzo, e più in alto raggiungesi l'ultimo gradino che poi estendesi quasi orizzontale insino ad Orvieto. Questo è composto di più varietà di trachite vitrea, con numerosi blocchi sparsi di lava leucitica e di leucitofiro con sanidina: dalla posizione relativa delle due roccie quivi appare evidentemente che la roccia leucitica è più giovane della trachite. È perciò dimostrato anche una volta di più che le correnti di lava leucitica costituiscono la più recente formazione vulcanica della media Italia, come vedesi pure oggigiorno al Vesuvio.

In queste lave più recenti la leucite si trova sotto tre forme

Digitized by Google

diverse: 1° In grossi cristalli che già esistevano avanti la solidificazione della pasta racchiudente. 2° In cristalli microscopici costituenti quasi per intiero la detta pasta, e che sono di formazione posteriore ai precedenti. 3° In masse agglomerate entro le cavità della lava.

Dopo la leucite viene per importanza la nefelina, la quale mostrasi in piccolissimi cristalli agglomerati nelle cavità della lava, o sparsi isolatamente nella medesima.

Le scorie della lava leucitica mostransi al microscopio quale un aggregato di minutissimi cristalli, fra cui predominano quelli di leucite e nefelina, e poscia quelli di mica, di oligisto, di augite e di orneblenda.

Il leucitofiro di Bolsena, varietà porfiroide (peso specifico 2,501) diede all' analisi i seguenti risultati:

Silice	55,10
Allumina	19,20
Ferro ossidulato	6,86
Calce	3,75
Magnesia	1,18
Potassa	10,78
Soda	2,68
Acqua	1,22
Totale	100,77

La trachite di Bolsena (peso specifico 2,548) diede all'analisi:

Silice	59,22
Allumina	18,56
Ferro ossidulato	6,06
Calce	2,96
Magnesia	1,12
Potassa	6,66
Soda	4,87
Acqua	1,14
Totale	100,59

La trachite trovasi ancora dall' opposta parte del lago sulle alture che separano il cratere di Latera dal bacino del lago, e precisamente nella selva di San Magno. Quivi essa è di color grigio chiaro, e racchiude nella sua pasta molti grossi cristalli geminati di sanidina con poco mica, augite e ferro magnetico.

Partendo da Bolsena per la via di Viterbo, si passa dapprima

Digitized by Google

sopra strati di lapilli e scorie inclinati verso il lago ed in parte ricoperti da lava leucitica. Ad un mezzo miglio da Bolsena trovasi la celebre *Lanciata*, bellissima massa di lava colonnare formante una parete di 10 metri di altezza e costeggiante per buon tratto la strada. Questa abbandona più avanti le rive del lago, e per una stretta gola sale alla cima dell' orlo del cratere sopra il quale sta Montefiascone a 310 metri sul livello del lago. In tutto questo tratto di strada si passano in rivista le varie specie di tufo e di lava che compongono il recinto del lago. A due miglia da Bolsena vedesi una corrente di leucitofiro che scendendo dal pendío si dirige al lago: essa riposa sopra un conglomerato di scorie, e queste sopra tufo stratificato. Più oltre seguono masse trachitiche disaggregate a guisa di caolino. Nella valle del torrente Cola predominano strati di scorie inclinati verso il lago con angolo di 15° a 20°.

Le masse più potenti di scorie vedonsi a ponente di Montefiascone, mentre dal lato di Nord-Est il tufo è attraversato da masse leucitiche.

L' isola Martana, che sorge nella parte meridionale del lago, è un cratere a ferro di cavallo composto di tufo attraversato da dighe di lava.

Della stessa roccia è pure composta l' isola Bisentina, un po' più grande della prima.

I crateri e monti di scorie che stanno al mezzodì del bacino di Bolsena sono separati per il piano di Viterbo dai colli Cimini e di Vico. In tutto questo tratto di paese la roccia prevalente è il tufo giallo.

Il selvoso distretto dei colli Cimini è formato da un gruppo irregolare di alture all' est di Viterbo, elevantesi sopra un altipiano che sta circa 650 metri sopra il livello del mare: questo altipiano prolungasi verso sud sino al cratere di Vico.

Dal piano di Viterbo il tufo si eleva a poco a poco in direzione di Sud e di Sud-Est verso l' ampio pendìo collegante i colli Cimini con quelli di Vico, dai quali gran numero di valli incassate scendono volgendosi verso il Tevere ad oriente e verso la Marta ad occidente. Una di queste caratteristiche valli di erosione trovasi ad un mezzo miglio da Viterbo sulla strada di Orte, che la segue per ben due miglia sino presso Pallanzana.

Digitized by Google

Sulle pareti verticali di questa escavazione osservasi lungo la strada il profilo seguente dall' alto al basso: Trachite leucitica per 5 metri; tufo giallo per 7 in 8 metri; trachite per 10 metri, nella quale sono aperte molte cave che danno materiali da costruzione a Viterbo; da ultimo l' argilla pliocenica in strati pressochè orizzontali.

La trachite leucitica di Viterbo, detta in paese *petrisco*, consta di una pasta compatta color grigio-azurrognolo contenente cristalli di sanidina e di leucite, della augite nero-verdastra, del mica, del ferro magnetico e più raramente della titanite: le molte cavità della roccia sono tappezzate da piccolissimi cristalli di nefelina ed aghi di breislachite. Questa trachite (peso specifico 2,603) diede all' analisi:

Silice	59,51
Allumina	18,89
Ossido di ferro	5,26
Ossido di manganese	traccie
Calce	1,90
Magnesia	1,50
Potassa	7,25
Soda	4,60
Cloruro di sodio	0,48
Acqua	0,56
Totale	99,95

Lungo la strada che da Vitorchiano conduce ad Orte si vedono molte vallette simile a quella ora accennata: dovunque un banco orizzontale di trachite riposante sulle argille terziarie, quindi il tufo e sopra di esso il *petrisco*.

La trachite inferiore consta di una pasta assai porosa racchiudente in gran copia cristalli di sanidina e fogliette di mica: siffatta è la prevalenza di questi minerali sulla pasta, che la roccia sembra talvolta un aggregato di sanidina e di mica. Questa trachite ha una struttura quasi scistosa in grazia della disposizione orizzontale delle fogliette micacee.

Molto simile a questa trachite è la roccia che forma il Monte di Viterbo, eccetto che questa non presenta l' apparente stratificazione orizzontale. La trachite del Monte di Viterbo consta di una pasta nella quale sono intimamente mescolati la sanidina, il mica ed il ferro magnetico, interclusivi minuti cristalli di augite.

Nel tufo che sta stratificato fra le due specie di trachite,

Digitized by Google

vedonsi intercalati strati di pomici e qualche straterello di leucite. Presso il monastero dei Cappuccini nei dintorni di Viterbo, vedesi entro il tufo uno strato di 30 centimetri circa formato da blocchi di leucitofiro.

Lungo la strada del Monte di Viterbo vedesi lo strato di tufo assottigliarsi sempre più coll'avvicinarsi alla vetta del monte, dove il *petrisco* è in contatto colla sottostante trachite. Facile riesce la distinzione delle due roccie per la tinta grigio-azurrognola del primo confrontata colla tinta più chiara e talvolta rossiccia della seconda: d'altra parte la trachite forma dei banchi sovrapposti a guisa di gigantesca muraglia, mentre il *petrisco* è specialmente in masse isolate arrotondate od angolose. Nelle parti più elevate del cono anche il *petrisco* scompare e la trachite forma da solo la superficie del monte.

Dalla sommità del Monte di Viterbo dominasi l'imponente cratere di Vico insieme col picco centrale, il Monte Venere. A quella distanza vedonsi i vapori bianchi che si svolgono dalla grossa sorgente detta *Bollicame*, unico avanzo di attività vulcanica in quel vasto recinto.

Dal Monte di Viterbo dirigendosi per l'alta costa che lo congiunge ai colli Cimini, vedesi nuovamente la trachite ricoperta dalla lava trachito-leucitica, e per la prima volta associata ad una specie di fonolite.

La roccia dominante sul pendìo occidentale dei colli Cimini è una trachite di color grigio oscuro: ad occhio nudo essa si presenta come una pasta finamente granulare contenente bianchi cristalli di sanidina, quindi fogliette di mica nero, e piccolissimi cristalli prismatici di color grigio, probabilmente di augite: colla lente appariscono ancora innumerevoli cristalli di olivina color giallastro. L'analisi di questa trachite (peso specifico 2,765) diede:

Silice	58 67
Allumina	15,07
Ossido di ferro	8,35
Calce	8,07
Magnesia	2,97
Potassa	3,50
Soda	3,36
Acqua	0,82
Totale	100,81

Digitized by Google

Questa trachite si avvicina per la sua composizione alle andesiti: rimarchevole in essa è il connubio di sanidina con olivina, in niun' altra località osservato finora.

Nell' interno del cratere di Vico trovansi molti blocchi di una trachite simile a quella della vetta dei colli Cimini, ma in essa non si vedono per entro la massa granulare cristalli di sanidina, di augite e di olivina. L' elevato orlo del recinto è coperto da potente strato di lapilli, e sul pendìo interno vedonsi in linee orizzontali i profili dei banchi di lava leucitica e dei conglomerati di scorie.

Il Monte Venere, che affatto isolato si innalza dal fondo del cratere, è specialmente formato di leucitofiro e di trachite leucitica. Esso non presenta alcuna cavità crateriforme, ed ha l' aspetto di un cono di eruzione il cui cratere fu più tardi riempiuto da lave e da ceneri.

IV.

Sulla formazione eocenica del Friuli.

(Estratto da una *Memoria* del Prof. T. Taramelli. — Udine, 1870.)

Forma questa, insieme agli altri terreni terziari più recenti, quella serie di colline che disposte ad anfiteatro, delimitano verso settentrione la pianura del Friuli, estendendosi dal corso delle Zelline all' Ovest sino al fiume Isonzo verso l' Est.

Dallo studio della intera serie terziaria, risulterebbe come la deposizione di questi sedimenti fosse combinata con una lentissima oscillazione di abbassamento e di successivo sollevamento. Nella prima fase depositaronsi i terreni eocenici, composti in pria di conglomerati che a poco a poco danno luogo a depositi d' indole marina, infino alle finissime marne che accennano ad un massimo di profondità. Nella successiva fase di sollevamento formaronsi i terreni miocenici e pliocenici, con una transizione inversa dalle marne ai conglomerati.

Mantenendo l' ordine seguìto dall' autore nella sua *Memoria*, diremo prima dei terreni eocenici posti ad oriente del fiume Ta-

Digitized by Google

gliamento, per poi passare alla piccola porzione di essi che si stende ad occidente di detto fiume.

Nella regione che sta compresa fra il corso del Tagliamento e quello dell' Isonzo i terreni terziari vedonsi disposti entro una specie di conca formata dai calcari della formazione cretacea, i quali emergono talvolta dalla massa dei terreni più recenti per formarvi dei contrafforti e degli affioramenti isolati. Verso la parte centrale della conca riposano i terreni pliocenici e quaternarii, ricoprenti gli strati miocenici con uno spessore che talvolta supera i 180^{m}: questi ultimi strati emergono in punti isolati dai depositi che li ricoprono, e formano l' ossatura della collinetta di Pozzuolo con delle arenarie glauconiose, che in quest' unica località rappresentano il miocene ad oriente del Tagliamento.

La inclinazione degli strati eocenici è assai uniforme, ed in generale verso N.E. e N.O., se si eccettua la parte più orientale della regione dove varie anticlinali e salti rendono accidentata la stratificazione di quei depositi. Per queste accindentalità stratigrafiche si formarono numerose *chiuse* in direzione N.N.E.-S.S.O. che si aprono verso la valle del Tagliamento.

Se dalla pianura friulana si muove verso il nord dirigendosi alla cinta di colline che le fanno corona, appena oltrepassate le prime eminenze moreniche, entrasi nel dominio del terreno eocenico superiore quivi rappresentato da marne gialle, talora un po' arenacee, con abbondanza di fucoidi e povertà o quasi assoluta mancanza di altri fossili determinabili.

L' eocene medio è molto più importante del superiore e vi è rappresentato da varie forme litologiche, tra cui primeggia una puddinga quarzosa, nummulitica, a cemento calcare od arenaceo-marnoso, a grani più o meno grossi e talora volgente ad una arenaria a granelli quarzosi policromi assai bene distinti: essa si manifesta nelle colline di Rosazzo, di Brazzano e di Cormons, ed affiora in vari punti fra Caporetto e Gemona. Questa puddinga, come pure le arenarie, le breccie ed i calcari marnosi che sovente la accompagnano, è ricchissima di foraminiferi. Siffatta associazione di roccie differenti vedesi marcatissima nelle colline di Buja, di Montenars, di Prampero e di Sammardenchia, ed in molte altre località.

Più ad oriente, sui colli che si estendono da Buttrio all' Ison-

Digitized by Google

zo, gli strati eocenici medii sono composti di calcari marnosi, di arenarie, di breccie calcareo-marnose e di marne, tra i quali rimarcansi assai ricchi di fossili: 1° Uno strato superiore di *Echinodermi* calcareo-marnoso e di aspetto brecciato: esso sta ad un livello superiore a quello della puddinga quarzosa, e sempre direttamente sottoposto alle arenarie e marne a fucoidi; 2° Vari strati estremamente nummulitici, superiori ed inferiori alla detta puddinga: abbondano specialmente di polipi, e fra i molluschi predominano i gasteropodi.

Fra questi fossili havvene di quelli appartenenti a specie caratteristiche, per le quali viene a provarsi come la zona delle brecciole di Buttrio, Oslavia e Montenars, corrisponda al gruppo di Priabona dei terreni eocenici del vicentino, e come la zona calcareo-marnosa, compresavi la puddinga quarzosa, corrisponda al gruppo di San Giovanni Ilarione, alle lumachelle di Castione ed ai depositi di Roncà.

Trovansi i depositi dell'eocene inferiore sparsi per tutta la regione che si stende dal Tagliamento all'Isonzo, e compongonsi essenzialmente di breccie a grossissimi elementi del calcare cretaceo, cementati da una pasta calcareo-marnosa: la marna è scarsissima di fossili, mentre nel calcare abbondano estremamente le Rudiste di ogni famiglia. Il massimo sviluppo di questa formazione rimarcasi nella parte più orientale della regione. Siffatto conglomerato eocenico puossi nettamente distinguere dalla breccia d'epoca cretacea che vi sta inferiormente, in quanto chè quest'ultima è a cemento puramente calcareo e talvolta anche cristallino. Il passaggio fra le due specie di conglomerati è segnato da alcuni strati calcareo-marnosi talvolta finamente brecciati, ma di grana assai uniforme, nei quali si ritrovano piccoli depositi di scisti bituminosi. Da ultimo la base dei depositi terziarii è formata da una marna rossa scagliosa che sopporta tutta la formazione eocenica, e che esiste ovunque si osservino affioramenti di strati cretacei, sopra i quali riposa con stratificazione discordante.

Passando ora alla parte più occidentale del Friuli, quella cioè che sta ad occidente del Tagliamento, vediamo come i terreni eocenici vi sieno assai più limitati in estensione e si mostrino subordinati agli altri terreni terziarii. Essi trovansi quivi distinti

Digitized by Google

in due gruppi, di cui il primo dal Tagliamento al bacino del torrente Cosa, e l'altro più occidentale dallo sbocco del fiume Meduna insino alle Zelline. L'eocene presentasi anche qui colle sue forme caratteristiche, quali sono le marne gialle e le arenarie a fucoidi, riposanti sopra calcari marnosi, brecciole organiche, ed arenarie finamente quarzose: tali depositi sono separati dal terreno cretaceo che vi sta sotto, per mezzo della già accennata marna rossa scagliosa discordante con quest' ultimo. Nessuna roccia ricorda il conglomerato pseudo-cretaceo che trovasi tanto sviluppato nella regione più orientale del Friuli; e questa circostanza è in relazione colla maggiore attuale conservazione del calcare cretaceo verso i limiti occidentali del Friuli, in opposizione a quanto rimarcasi nella regione orientale.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

1. — *Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maasstabe von 1: 25000;* herausgegeben durch das *K. Preussische Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.* — 1te Lieferung. — Berlin, 1870.

È questo il principio di una pubblicazione di molta importanza quale è la Carta Geologica nella scala di 1 a 25000 di tutto il territorio prussiano, impresa iniziata per opera di quel governo, e condotta sotto la direzione di valenti geologi. La grandiosità del tentativo di redigere una carta geologica di dettaglio per una sì vasta estensione di paese, supera indubbiamente tutto quanto siasi tentato altrove in fatto di lavori geologici. Nessun governo non ha ancora intrapresa la pubblicazione di carte geologiche in colori e nella scala del 25000 per una superficie così ampia come quella della Prussia e provincie annesse della Germania.

Il lavoro di compilazione di queste Carte si fa nell'Istituto Geologico di Berlino sotto la direzione del professore Beyrich

Digitized by Google

Presidente di detto Istituto e del professore Hauchecorne direttore dell' Accademia montanistica di Berlino. Nello stesso Istituto havvi un ufficio di disegno ed un laboratorio chimico, ed in esso si conservano le collezioni di roccie, fossili e minerali raccolti nei lavori di rilevamento.

Come base al lavoro adottossi la Carta topografica dello Stato Maggiore prussiano nella scala sopra indicata ed a curve di livello equidistanti di 25 in 25 piedi: tutti i dettagli della Carta topografica si ripetono nella geologica, ed il rilevamento delle due carte procede di pari passo. La dimensione dei fogli è di cent. 46 per cent. 44, per cui ognuno di essi rappresenta una superficie di chilometri quadrati 126,50.

Attualmente lavorasi al rilevamento geologico nelle provincie della Sassonia, dell' Harz, negli stati della Turingia, nell' Assia elettorale e nelle provincie Renane, sopra un territorio comprendente 575 fogli della Carta. Le lacune che rimarranno fra queste regioni saranno più tardi riempiute, sia con lavori speciali già da tempo eseguiti, sia con un diretto rilevamento geologico, a misura che ne progredirà il rilevamento topografico.

La pubblicazione della Carta procederà per dispense di più fogli, a ciascuno dei quali va unito un fascicolo di testo contenente una succinta descrizione geologica della porzione di paese rappresentata nel foglio. In questa prima dispensa si comprendono sei fogli appartenenti alla provicia di Sassonia e denominati: *Zorge; Ellrich; Beneckenstein; Nordhausen; Hasselfelde; Stolberg.* In questi fogli dominano i terreni d' epoca paleozoica ad eccezione del carbonifero che manca affatto; la serie dei terreni di sedimento si limita superiormente alle arenarie del Trias inferiore: fra le roccie eruttive vediamo i diabasi ed i porfidi sparsi ovunque senza però formare grandi masse in luogo alcuno.

Il nome degli uomini che sono alla direzione di questo lavoro, l' interesse che pone in esso il governo prussiano, come pure la diffusione della coltura scientifica in Germania, tutto ci dà a credere che l' opera così bene incominciata sarà nello stesso modo continuata e portata a compimento.

Digitized by Google

2. — Ami Bouè. — *Mineralogisch-geognostiches Detail über einige meiner Reisen in der europäischen Türkei.* — Wien 1870.

Sotto questo titolo l'autore ci offre una serie di interessanti notizie geologiche rilevate in alcuni suoi viaggi nella Turchia d'Europa, notizie che riesciranno senza dubbio di grande utilità per una più completa conoscenza della geologia di quella regione.

Come vedesi dal titolo dell'opera, l'autore non ha la pretensione di dare una descrizione dettagliata delle località da esso visitate, ma soltanto di offrire importanti materiali ed osservazioni, che in seguito possano facilitare un definitivo e più esatto studio geologico. Sotto tale punto di vista più ristretto, questo libro riesce molto pregevole e di una incontestabile utilità per lo studioso.

Alcune particolarità fatteci conoscere da questo libro, risvegliano per altro un forte interessamento nel lettore. Così la catena gneissica dei monti Rodopi, facente parte del sistema del Balkan, presenta come nelle Alpi e nel Tauro una zona laterale di calcescisti con minerale di ferro appartenente ad epoca paleozoica. Nella Macedonia, fra le due catene di monti cristallini che la delimitano ad oriente e ad occidente, distendesi un'ampia zona di terreno terziario di acqua dolce in intima relazione con roccie trachitiche: questa zona si spinge e si dilata ampiamente anche nel centro della Serbia, nella parte sud-ovest della Bosnia e nella Tracia. L'Olimpo, il Pelio e l'Ossa, sono formati da scisti cristallini con strati calcarei intercalati; questi strati fanno altresì corona alle parti più eccelse di dette montagne. Le condizioni geologiche dell'Albania mostrano una grandissima analogia con quelle dell'Istria. Il terreno eocenico è assai di sovente accompagnato da roccie serpentinose, le quali acquistano grande estensione nella Bosnia, dove quel terreno è specialmente sviluppato.

Da ultimo danno importanza non piccola a questo lavoro le numerose aggiunte fatte nella conoscenza geografica della Turchia d'Europa, e le tante rettificazioni di nozioni analoghe ritenute finora di molto valore.

Digitized by Google

NOTIZIE DIVERSE.

Cenni sui lavori geodetici, topografici, di riproduzione e pubblicazione di Carte eseguiti dal Corpo di Stato Maggiore nell'anno 1870.

Lavori di Geodesia.

Si eseguì la triangolazione regolare di 1°, 2° e 3° ordine nel terreno riconosciuto lo scorso anno nelle Provincie di Basilicata e Principato Citeriore, preparando per il rilievo un' estensione di circa 13,100 chilometri quadrati.

Si operò la riconoscenza geodetica delle Terre di Bari e di Otranto, congiungendo le varie reti progettate con quelle già stabilite nelle Calabrie ed in Basilicata.

Si studiarono le località più acconce alla misurazione di due nuove basi geodetiche, designate dalla Commissione internazionale per la misura del grado europeo, allo scopo di appoggiarvi le catene dei triangoli che debbono servire al calcolo dell' arco meridiano che passa per Cristianìa e Palermo, e dell' arco parallelo che va da Ponza a Brindisi, e si stabilì l' una presso la foce del Crati, l' altra nelle adiacenze di Lecce.

Si progettò inoltre il modo di rattaccare geodeticamente la penisola Leccese alle coste dell' Albania ed alle isole Jonie. La triangolazione parziale stabilita per compiere questo congiungimento, appoggiandosi ad un lato di 1° ordine della lunghezza di 48 chilometri proveniente quasi direttamente dalla base che si misurerà presso Lecce, sarà quindi eseguita nelle condizioni meglio atte ad assicurare l' esattezza di così delicata operazione.

Le osservazioni angolari nelle Terre di Bari e d'Otranto, la misura delle due basi progettate ed il rattacco della penisola Leccese colle isole Jonie saranno intraprese in quest' anno, e probabilmente condotte a termine nel venturo 1872; ed allora la regione d' Italia compresa fra il 12° ed il 16° del meridiano di Parigi, si troverà coperta da una completa triangolazione atta a soddisfare alle condizioni di esattezza prescritte dalla Com-

Digitized by Google

missione per la misura del grado europeo, ed a somministrare elementi trigonometrici precisi non solo alle levate topografiche in corso nelle Provincie Meridionali, ma benanche ad ogni altro analogo lavoro che si dovesse intraprendere in quella regione.

Lavori di topografia e riconoscenze.

Si rilevarono alla scala di 1 : 50000 le Provincie di Avellino, Benevento e le due Calabrie Ultra, cioè in complesso circa 13000 chilometri quadrati di terreno.

Si continuarono i rilievi alla scala di 1 : 10000 e 1 : 25000 del Quadrilatero per 220 chilometri quadrati, e della Valle di Susa per 150 circa.

Fu ultimata la riconoscenza della Carta Austriaca del Napoletano alla scala di 1 : 103680, portandovi al corrente la rete stradale nella Provincia di Salerno.

Lavori di riproduzione e pubblicazione.

La molteplicità dei lavori eventuali cui l' Ufficio Tecnico dovette attendere, fra i quali parecchi di attualità per la guerra Franco-Prussiana, rallentarono sensibilmente i lavori di riproduzione e di pubblicazione.

Ciò nullameno venne ultimata la copia in nitido degli ultimi 12 fogli della Carta di Sicilia all' 1 : 50000, i quali dall' Ufficio fotografico del Corpo vennero riprodotti ad un centinaio di copie per ciascuno per lo smercio e per gli usi di servizio.

Si compì pure la riproduzione all' 1 : 100000 di quella stessa Carta col metodo della foto-incisione del colonnello Avet.

Si proseguì il disegno dei fogli originali in continuazione dei sei fogli della carta incisa all' 1 : 250000 degli antichi Stati Sardi, coll' intendimento di estendere questa Carta a tutta l' Italia superiore fino a circa il 43° di latitudine.

Si disegnarono compiutamente 12 fogli della Carta Austriaca del Napoletano all' 1 : 125000, destinati a servire ad una riproduzione colla foto-incisione alla scala di 1 : 250000.[1]

[1] Questi sono i fogli: 1° Aquila; 2° Teramo-Chieti; 3° Sora; 4° Solmona; 5° Sansevero; 6° Viesti; 7° Gaeta; 8° Caserta; 10° Barletta; 11° Bari; 15° Taranto; 16° Lecce. Sono in corso di disegno i fogli: 9° Benevento; 12° Napoli; 14° Potenza; 18° Castrovillari; 19° Gallipoli. Rimangono a completare la Carta i fogli: 13° Salerno; 17° Vallo; 20° Cosenza; 21° Cotrone; 22° Catanzaro; 23° Reggio.

Digitized by Google

Presso la sezione dell' Ufficio Tecnico in Napoli si continuarono i lavori di disegno e d' incisione dei fogli della Carta delle Provincie di Napoli e Terra di Lavoro alla scala di 1 : 80000.[1]

Infine si ultimò la pubblicazione della Carta del Piemonte alla scala di 1 : 50000 colla dispensa dei fogli 3, 13 e 21.

A titolo di illustrazione del presente cenno si aggiunge una tavola dimostrante in quale stato si trovino oggidì i lavori di rilevamento della Carta delle Provincie Meridionali e di Sicilia alla scala di 1 : 50000.

AVVISO.

Col presente fascicolo incominciasi la pubblicazione del *Bollettino del R. Comitato geologico* per l' anno 1871: essa sarà regolarmente continuata per fascicoli bimestrali di 48 pagine ciascuno, corredati all' occorrenza da incisioni intercalate nel testo e da tavole litografate.

Il prezzo d' associazione del *Bollettino,* franco di porto, è fissato per l' intiera annata a L. 8 per l' interno ed a L. 10 per l' estero.

Nel corso del presente anno sarà dato alla luce per cura del R. Comitato geologico il 1° volume delle *Memorie* per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia. Questo volume sarà di circa 350 pagine in-4 grande corredato da 22 tavole litografate, da una Carta geologica in cromolitografia e da incisioni in legno intercalate nel testo. Esso conterrà le seguenti monografie:

Introduzione. — *Saggio storico degli Istituti geologici e dei lavori geologici italiani.*

B. Gastaldi. — *Studii sulle Alpi occidentali con Appendice mineralogica* di G. Strüver (con sei tavole).

S. Mottura. — *Sulla formazione terziaria della zona solfifera della Sicilia* (con quattro tavole).

C. D' Ancona. — *Malacologia terziaria italiana.* — Parte 1ª, Fam. degli *Strombidi* e dei *Muricidi* (con sette tavole).

I. Cocchi. — *Descrizione geologica dell' isola d' Elba* (con sette tavole ed una Carta geologica).

---

[1] Di questa Carta sono già pubblicati i fogli: 3° Gaeta; 5° Napoli. Sono più o meno avanzati i fogli: 1° Sora; 2° Cassino; 4° Caserta.

Digitized by Google

Il prezzo del 1° volume delle *Memorie* è fissato in I indistintamente tanto per l'Italia che per l'estero.

Chi prende attualmente l'associazione a detto volume *gratuitamente* i fascicoli del *Bollettino* per la intiera annata

Chi si associa ora al *Bollettino* e più tardi si rivolge *rettamente* al R. Comitato geologico per avere il volume *Memorie,* godrà di un abbuono di L. 8 sul prezzo delle med

Per le associazioni dirigersi al signor Ingegnere PIETR Segretario del R. Comitato geologico d'Italia (presso il Min di Agricoltura, Industria e Commercio) col mezzo di LE RACCOMANDATA o di VAGLIA POSTALE intestato al medesimo.

Si ricevono pure le associazioni presso i principali Lib

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione. — Vedi *Bollettino del R. Comitato Geologico,* 1870.)

Ludwig (R.) *Fossile Pflanzen aus der jüngsten Wette Braunkohle.* Un vol. in-4° con tavole. Cassel, 1858.

(Id.) *Fossile Pflanzen aus der ältesten Abtheilung der nisch-Wetterauer Tertiär-Formation.* Un vol. in-4° con ta Cassel, 1860.

(Id.) *Zur Palaentologie des Ural's.* Un vol. in-4° con ta Cassel, 1863.

(Id.) *Fossile Conchylien aus den tertiären Süsswasser Meerwasser-Ablagerungen in Kurhessen, Grossherzogthum H und der Bayer' sehen Rhön.* Cassel, 1865. Un vol. in-4° con ta

(Id.) *Corallen aus paläolithischen Formationen.* Cassel, 1 Un vol. in-4° con tavole.

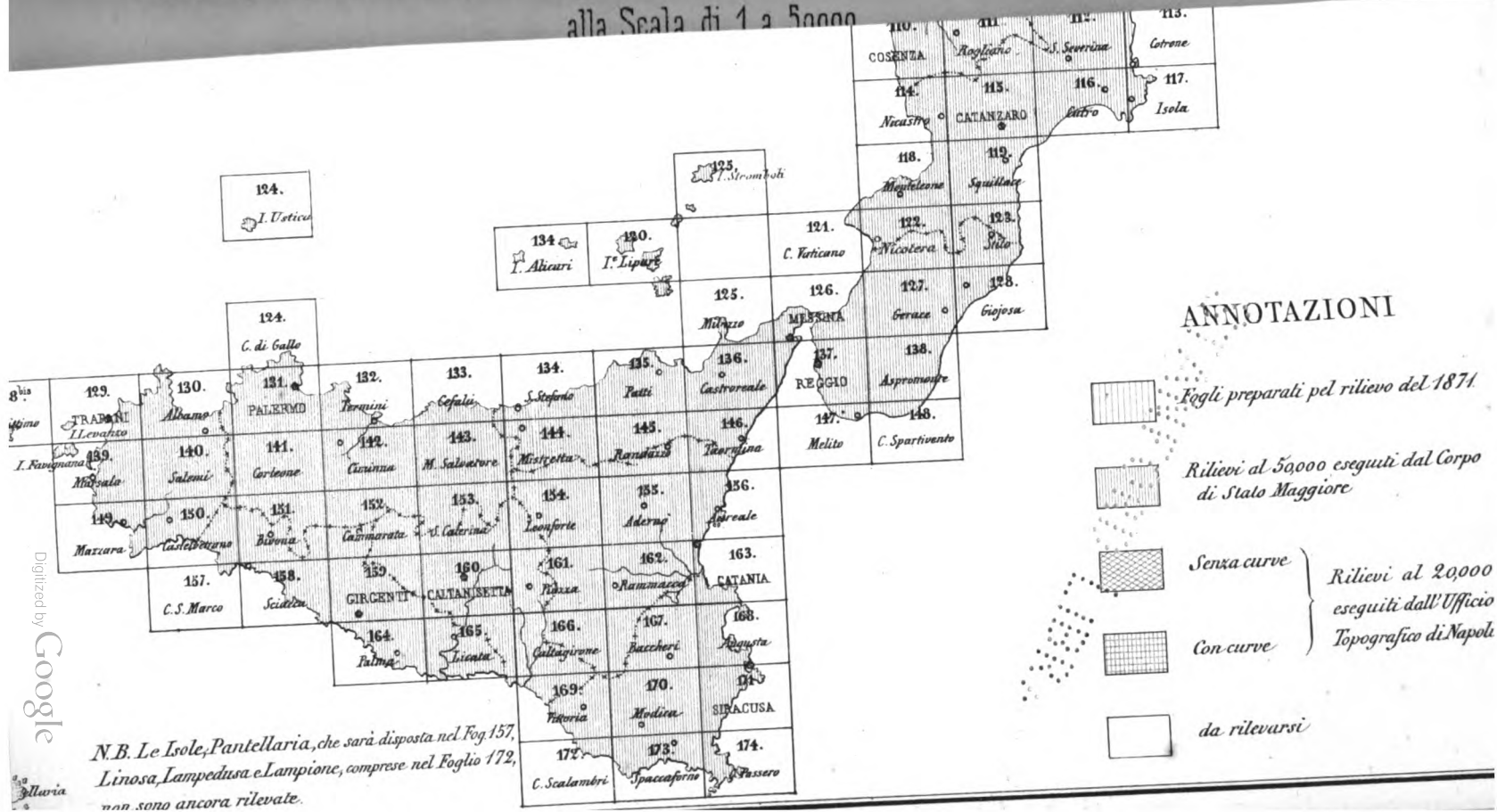
Ludwig (R.) und **Dieffenbach** (E.). *Geologische Special des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesg in Maasstabe von 1 zu 50,000. Section Allendorf.* Darmstadt, 1 Una carta geologica ed un fascicolo di descrizione. Dono Società Geologica di Darmstadt.

Lurati (Dr.). *Le acque termali e fanghi di Bormio nell' Valtellina.* Coira, 1870. Un fasc. in-8°. Dono della Societ Scienze naturali dei Grigioni.

Digitized by Google

DELLA CARTA DELLE PROVINCIE MERIDIONALI

alla Scala di 1 a 50000



Digitized by Google

Digitized by Google

Lyell (Ch.) *Elements of geology.* London, 1865. Un vol. in-8° con tavole.

(**Id.**) *Principles of geology or the modern changes of the earth and its inhabitants.* London, 1868. Due vol. in-8° con tavole.

(**Id.**) *L'ancienneté de l'homme prouvée par la géologie.* Paris, 1870. Un vol. in-8° con tavole.

Maack (G. A.). *Paläontologische Untersuchungen über noch unbekannte Lophiodonfossilien von Heidenheim am Hahnenkamme in Mittelfranken.* Leipzig, 1865. Un vol. in-8° con tavole.

(**Id.**) *Die bis jetzt bekannten fossilen Schildkröten und die im oberen Jura bei Kelheim und Hannover neu aufgefundenen ältesten Arten desselben.* Cassel, 1869. Un vol. in-4° con tavole.

Maestri (P.). *L'Italie économique en 1867 avec un aperçu des industries italiennes à l'Exposition universelle de Paris* Florence, 1867. Un vol. in-8°. Dono.

Maggi (L.). *Intorno al terreno erratico della Valcuvia.* Milano, 1866. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Intorno al conglomerato dell' Adda.* Milano, 1869. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Intorno ai depositi lacustro-glaciali ed in particolare di quelli della Valcuvia.* Milano, 1869. Un fasc. in-4°.

Mainardi. *Bibliografia sulla costituzione geologica della provincia di Mantova.* 1867. (Manoscritto.)

Maironi da Ponte (G.). *Sulla geologia della provincia bergamasca.* Bergamo, 1825. Un vol. in-8°.

Mantovani (Gaet.). *Cenno sulla costituzione geologica della provincia di Reggio d' Emilia.* 1867. (Manoscritto.)

Mantovani (Giac.). *Ricerche sulla formazione geologica della provincia di Rovigo.* 1868. (Manoscritto con carta geologica.)

Mantovani (P.). *Sulla formazione basaltica delle Isole dei Ciclopi presso Catania.* Roma, 1870. Un fascicolo in-8°. Dono dell'Autore.

Manzoni (A.). *Saggio di conchiologia fossile subappennina: fauna delle sabbie gialle.* Imola, 1868. Un fasc. in-8°. Dono dell'Autore.

(**Id.**) *Della fauna marina di due lembi miocenici dell' Alta Italia.* Vienna, 1869. Un fasc. in-8° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Briozoi fossili italiani.* Vienna, 1869. Quattro fasc. in-8° con tavole. Idem.

Digitized by Google

Marenzi (F. von). *Zwölf Fragmente über Geologie oder Beleachtung dieser Wissenschaft nach den Grundsätzen der Astronomie und der Physik.* Triest, 1868. Un vol. in-8° con tavole.

Marinoni (C.). *Le abitazioni lacustri e gli avanzi di umana industria in Lombardia.* Milano, 1868. Un vol. in-4° con tavole. Dono dell'Autore.

(**Id.**) *Di alcuni oggetti preistorici trovati nei dintorni di Crema.* Milano, 1868. Un foglio in-8° con tavola. Idem.

(**Id.**) *Nuova località preistorica dell'epoca del bronzo in Lombardia.* Milano, 1869. Un foglio in-8°. Idem.

(**Id.**) *Intorno ad alcuni resti di Ursus spelaeus della grotta di Adelsberg.* Milano, 1870. Un foglio in-8°. Idem.

Mark (W. von der). *Fossile Fische, Krebse und Pflanzen aus dem Plattenkalk der jüngsten Kreide in Westphalen.* Cassel, 1863. Un vol. in-4° con tavole.

Mark (W. von der) und **Schlüter** (Cl.). *Neue Fische und Krebse aus der Kreide von Westphalen.* Cassel, 1868. Un vol. in-4° con tavole.

Martins (Ch.) *Du Spitzberg au Sahára.* Paris, 1866. Un vol. in-8°.

Martins (Ch.) et **Gastaldi** (B.). *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Po aux environs de Turin.* Versailles. Un fasc. in-4° con tavola. Dono.

Marzari-Pencati (G.) *Corsa pel bacino del Rodano e per la Liguria d' Occidente.* Vicenza, 1806. Un vol. in-8° con tavole.

Massalongo (A.) *Sopra le piante fossili dei terreni terziari del Vicentino.* Padova, 1851. Un vol. in-8°.

(**Id.**) *Sopra un nuovo genere di Pandanee fossili della pianura veronese.* Verona, 1853. Un fasc. in-8° con tavole.

(**Id.**) *Prodromus floræ fossilis senogalliensis.* Veronæ, 1853. Un fasc. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Descrizione di alcune piante fossili terziarie dell' Italia Meridionale.* Verona, 1853. Un fasc. in-8° con tavole.

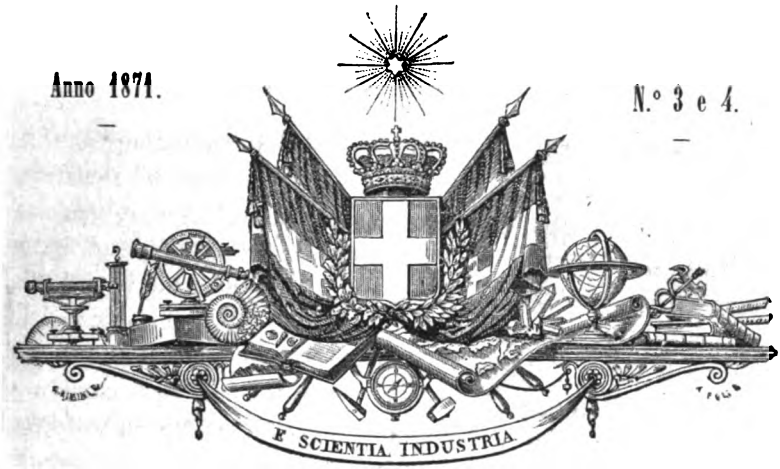
(**Id.**) *Zoophycos novum genus plantarum fossilium.* Veronæ, 1855. Un fasc. in-8° con tavole.

(**Id.**) *Studii paleontologici.* Verona, 1856. Un vol. in-8° con tavole. *(Continua.)*

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

Anno 1871. N.° 3 e 4.



R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 3 E 4.

Marzo ed Aprile 1871.

SOMMARIO.

Note geologiche. — I. Intorno le formazioni primarie e secondarie della provincia di Messina, di G. SEGUENZA. — II. Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Bût e del Chiarsò in Carnia, di T. TARAMELLI (estratto).

Note mineralogiche. — I. Intorno ad una resina fossile di Val d'Arno Superiore, di I. GUARESCHI. — II. Scoperta del Berillo nelle roccie cristalline di Val d'Ossola, di B. GASTALDI.

Notizie bibliografiche.

Cenni necrologici. — PAOLO SAVI. — GUGLIELMO HAIDINGER.

Avviso. — I° Volume del *Bollettino del R. Comitato Geologico* (Firenze 1870).

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato. — (Continuazione.)

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Breve nota intorno le formazioni primarie e secondarie della Provincia di Messina, pel Prof. G. SEGUENZA.

Se si legge quanto si è scritto dal Daubeny,[1] dal Constant

[1] Sketch of the geology of Sicily (*The Edinb. philos. Journ.*, Vol. XIII, pag. 107 e 254; 1825). — A description of active and extint volcanos, in-8°, 1° e 2° édit., p. 264; Londres, 1848.

Digitized by Google

Prévost,[1] dal Dechen sulle osservazioni dell' Hoffmann,[2] da Elia de Beaumont,[3] dal Pilla,[4] dal Prof. C. Gemellaro,[5] dal Denatale[6] intorno alle rocce antiche e secondarie del Messinese, necessariamente deesi restare in una sorprendente indecisione ed incertezza intorno all' età precisa cui spetta ciascuna roccia non solo, ma benanco intorno all' ordine di successione cronologica delle diverse formazioni. Infatti il D'Archiac dopo un tale esame era indotto a scrivere nel 1853:[7] ..... *Aussi, malgré le nombre et l'étendue des publications dont elles ont été l'objet, nous est-il encore impossible d'en déduire rien de bien satisfaisant.* E tale giudizio veniva da lui confirmato nel 1857.[8]

Se si osserva la Carta del Collegno si trova la formazione cristallina mal circoscritta e confusa coi terreni paleozoici, tutto il secondario riportato sotto la caratteristica di giurassico, al quale si annette l' antichissimo calcare cristallino, la maggior parte della provincia segnata siccome cretacea invece di eocenica.

È veramente strano come dopo tanti progressi compiti dalle scienze geologiche, si abbiano tuttavia idee sì incerte ed erronee intorno alla costituzione geologica di quest' angolo della Sicilia.

---

[1] Profil général du sol de la Sicile donnant une idée de l'aspect et de la disposition des terrains dont cette ile est formée, et fait suivant une ligne brisée allant de Trapani à Palerme et de cette ville au Cap Passaro (*Bull. de la Soc. Géol.*, vol. II, p. 406, tav. 3; 1832).

[2] Uerbersicht der geognost. Verhält. von Sicilien, ec.: *Coup d'œil sur les relations géognostiques de la Sicile, d'après les observations de Fr. Hoffmann, réunies et mises en ordre par H. von Dechen, avec une carte géologique de la Sicile* (*Arc. für Miner.* de KARSTEN et DECHEN, vol. XIII, p. 311; 1839).

Geognost. Beobacht. gesamm. auf einer Reise durch Italien und Sicilien in den Iahren 1830-32 (*Arch. für* ec., pag. 1).

[3] Esquisse géologique et topographique du mont Etna (*Mém. pour servir à une description géologique de la France*, vol. IV, tav. I; 1838).

[4] Saggio comparativo dei terreni che compongono il suolo d' Italia. Pisa, 1845. (Atti della sesta riunione degli scienziati a Milano.)

[5] Descrizione geognostica della costa meridionale della valle di Messina (Atti dell' Accademia Gioenia) 1834. — Sopra il terreno giurassico di Taormina (Atti dell' Acc. Gioenia, vol. XII; 1837). — Giornale di scienze, lettere ed arti per la Sicilia; vol. XLV, p. 128; 1834; e vol. XLIV, p. 97; 1836. — Elementi di geologia, 1840.

[6] Ricerche geognostiche sui terreni del distretto di Messina; 1851.

[7] Histoire des progrès de la Géologie, vol. V; 1853.

[8] Histoire ec., vol. VII; 1857.

Digitized by Google

Quantunque sin da lungo tempo io mi dedichi con assiduità allo studio di tutti i terreni del Messinese, sinora non ho ardito dir motto sulle antiche formazioni, volendo riservare i risultamenti dei miei studii ad un lavoro generale sulla provincia, e credendoli inoltre tuttavia prematuri, gravissime difficoltà ostacolando la determinazione dell' ordine stratigrafico delle rocce e del loro orizzonte geologico; e sopratutto il difetto di fossili nella maggior parte di esse, è gravissimo baluardo che si oppone a farci progredire nella ricognizione della loro età.

Prematura sarebbe tuttavia la pubblicazione d' un lavoro col quale s' imprendesse a trattare estesamente e minuziosamente lo studio dei terreni cristallini paleozoici e secondarii della Provincia messinese; ma dire qualche parola, a fine solamente di segnalare taluni fatti ormai ben comprovati da assidue ricerche, indicare talune idee a cui esse facilmente conducono, è cosa assai utile non solamente per la geologia siciliana, ma benanco a conferma delle teorie generali della scienza, e credo già matura l' epoca di farlo bentosto.

Nella nota quindi che vado a pubblicare farò risaltare bene i fatti bene dimostrati, emetterò il dubbio là dove tuttavia vi esiste, esporrò tutto colla più grande brevità, sperando di ritornare sul medesimo argomento allorchè l' assiduità delle ricerche avrà sparso la sua benefica luce sui punti ottenebrati dall' oscurità dell' incertezza.

Il mio breve scritto sarà diviso in tre parti, la prima tratterà dei terreni cristallini e paleozoici, la seconda delle formazioni secondarie, la terza esporrà le conchiusioni che trar si possono dai fatti enumerati.

Capitolo Primo. — Terreni cristallini e paleozoici.

Sanno bene i geologi che l' angolo N-E della Sicilia è in gran parte costituito dagli antichissimi schisti cristallini, ma non si è mai rivolta l' attenzione sulla disposizione rimarchevole colla quale essi sono distribuiti in questo territorio, nè tampoco si è fatto tale serio esame stratigrafico e litologico da discernervi le

Digitized by Google

diverse e ben distinte formazioni, anzi d'ordinario il paleozoico è stato confuso col cristallino.

In verità un primiero esame conduce bentosto all' idea di due distintissime formazioni, quella dello gneiss che è la più antica, e quella della fillade e degli schisti argillosi che sovrasta alla prima: ma se si passa ad uno studio minuzioso bentosto si riconosce che gli schisti cristallini e la fillade si concatenano quasi per gradazioni numerose.

Ciò nonostante la formazione della fillade forma una zona che cinge largamente la formazione dello gneiss e ovunque si mostra sovrapposta.

Discorrerò separatamente dei caratteri e della topografica distribuzione di questi due antichissimi terreni.

1.° — *Formazione cristallina.*

Lo gneiss è la roccia principale di questa formazione, la quale dopo aver formato la serie di vette che corrono da capo Rasocolmo a Bimare, Monte Scuderi e Mandanici s' inoltra nell'interno della provincia dirigendosi verso Castroreale, Capo Tindaro, per terminare la curva che descrive a Capo Calavà, Gioiosa e Capo Brolo.

Sarebbe tuttavia assai prematuro il volere stabilire l' ordine stratigrafico in cui sono disposte le rocce che costituiscono questa antichissima formazione, i grandi sconvolgimenti e ripiegamenti che gli strati subirono, nel presentarci tutte le inclinazioni e le disposizioni, dall' orizzontale alla verticale, dall' ordinamento regolare al rovesciato, al flabelliforme, dalla conformazione appianata alla ripiegata, alla flessuosa, alla contorta in mille modi, ci tolgono la facilità, se non la possibilità di riconoscere l' ordine cronologico degli strati.

Ma in tanta difficoltà di studii e di risultamenti stratigrafici sembrami evidente che la formazione cristallina del Messinese dividasi naturalmente in due membri ben distinti, i quali, oltrechè ci presentano delle marcate differenze litologiche, mostrano un segno di demarcazione ben rilevante.

Chi osserva, dal porto di Messina ovvero dallo stretto, la piccola catena di monti cristallini che stanno a ridosso della

Digitized by Google

città, si accorge agevolmente che verso il lato meridionale ergesi la vetta più elevata, il monte Bimare alto circa mille metri, ma che dall' estremo settentrionale, che è il punto più basso, fino a questo monte, l' elevazione non siegue gradatamente; infatti il monte Ciccia dal lato N-O della città si eleva molto al disopra delle colline circostanti ed interrompe così l' andamento regolare; ad esso fa seguito una ben marcata depressione, un vero passo alpino, dove la catena è traversata dalla strada nazionale; ed è appunto questa depressione che segna il limite tra le due formazioni cristalline che io voglio distinguere. Il cristallino inferiore occupa così buona parte dei territori di Masse e di Castania estendendosi sin presso al Faro superiore dal lato orientale, lungo la spiaggia settentrionale costituisce le scoscese rocce del capo Rasocolmo, estendendosi al Nord di Salice e Gesso, e dal lato meridionale ed occidentale viene limitato dalle valli che cingono l'alta vetta di Ciccia, che ne forma la principale prominenza. In taluni altri luoghi si mostra lungo la spiaggia occidentale e specialmente al capo di Milazzo.

È ben vero che lo gneiss a piccoli elementi e vario di aspetto e di costituzione, abbonda in questa parte inferiore siccome nella superiore dei terreni cristallini, ma assai comune vi è nella prima, e par che manchi nella seconda, una roccia costituita di grossi pezzi di feldispato bianco o roseo, alternanti con strateralli di mica nera, e misti a variabile quantità di quarzo; essa costituisce uno gneiss a grossi elementi o porfirico, del quale è formato in gran parte il monte Ciccia insieme alle colline circostanti.

Queste due rocce che formano la massa principale del terreno cristallino inferiore sono traversate da numerosi filoni ed ammassi di granito a minuti elementi, il quale poi alla parte inferiore si estende costituendo proprio la base di tutta la formazione cristallina, come ben lo addimostrano le rocce di capo Rasocolmo e delle valli di Masse e di Castania.

Il granito dunque è la roccia fondamentale la più antica tra le rocce cristalline di Sicilia, siccome tale si addimostra nel centro delle Alpi, nel massiccio granitico della Francia, e forse in tutto il mondo. Nel Messinese si presenta a piccoli elementi a mica nera e bianca, di color grigiastro o gialliccio, che profon-

Digitized by Google

damente si altera, siccome lo gneiss, sotto l'azione degli agenti atmosferici, e diviene friabile.

Tralascio di discorrere della quistione sulla stratificazione di tale granito, non avendo ancora sufficienti dati in proposito; il signor Favre[1] d'altronde par che l'abbia risoluta affermativamente per quello del monte Bianco.

I filoni sparsi nello gneiss a piccoli e grossi elementi sono costituiti di due ben diversi graniti, l'uno è quello di cui ho parlato e che forma la base di tutta la formazione, l'altro è a mica bianca soltanto, ad elementi più grossi, e per la diminuzione della mica fa passaggio ad una vera pegmatite. I filoni sono di vario spessore, da qualche metro o più a pochi centimetri, e talvolta anco si ramificano in sottili vene. La valle di Tono e quelle delle Masse e di Castania presentano superbi esempii di queste due varietà d'iniezioni granitiche.

Da quanto ho detto fin qui chiaramente emerge che la provincia di Messina ci offre bellissimo esempio dell'antico granito in ammassi potenti ed in filoni; quindi non è più da dubitarsi di un fatto tanto rimarchevole e sì bene constatato.[2]

Venendo ora al membro superiore della formazione cristallina, noi vi riconosciamo delle rocce assai varie, le quali devono tutte riguardarsi siccome subordinate allo gneiss, che forma la massa principale di quei terreni.

La pegmatite stratificata, lo gneiss amfibolico, l'amfibolite, gli schisti micacei, il calcare saccaroide sono le principali rocce che più comunemente si osservano; ma sempre con una stratificazione talmente sconvolta, che bisognerà ancora ben lungo tempo e studio indefesso, per venire a capo d'intendere il loro ordinamento stratigrafico.

La pegmatite è bianca, ad elementi variabili in grossezza ed in proporzione, il quarzo sovente vi abbonda, la mica è bianca ed a larghe lamine, bene spesso racchiude dei grossi cristalli irregolari di tormalina nera, e talvolta di granato. Gli strati irregolari che essa forma dappertutto in mezzo allo gneiss sono so-

---

[1] Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc; 1867.

[2] Il prof. Carlo Gemellaro ha creduto mancare assolutamente il granito in Sicilia. (Vedi *Elementi di Geologia*, pag. 273 ed altre.)

Digitized by Google

vente conformati in tal modo da essere stati spesso giudicati veri filoni; ma a mio credere questa roccia è proprio coetanea allo gneiss in cui giace, e forma con esso la massa principale della formazione cristallina superiore.

Le amfiboliti verde-scure o nero-brune fanno passaggio allo gneiss divenendo schistose per la mistione del feldispato e della mica.

Gli schisti micacei neri, bruni o bianchi variano anch'essi per molte ragioni e talvolta come le amfiboliti contengono dei granati.

Il micaschisto e le amfiboliti formano piccoli strati che alternano collo gneiss e col calcare cristallino, e pare che insieme con quest'ultimo essi formano la parte superiore o più recente dei terreni cristallini.

Il calcare è variabile di aspetto ma sempre più o meno saccaroide, bianco ovvero grigio e talvolta benissimo stratificato. Ora forma strati in mezzo agli schisti cristallini, ma più ordinariamente costituisce potenti ammassi che stanno allo scoperto e formano le vette delle colline, come a Pezzolo, a Monte Scuderi, a Scaletta ec. ec., ma in taluni luoghi è ricoperto da grande massa di gneiss.

La zona superiore del terreno cristallino assume una conformazione veramente rimarchevole, essa si estende da San Miceli alla Torre di San Rizzo a Bimare, occupando la porzione centrale della piccola catena peloritana, quindi s'inoltra verso Monte Scuderi, forma i monti a settentrione di Mandanici e Fiumedinisi, passa al sud di Santa Lucia, Castroreale, Rudì ed a nord di Novara, continuandosi verso il capo Tindaro, e sino al capo Calavà e Brolo.

Così disposta la zona di schisti cristallini, riesce evidente che essa forma un frammento di curva sensibilmente ellittica, di cui l'asse maggiore avrebbe una sua estremità presso il Monte Timogna a Nord di Mandanaci, e la direzione verso N-N-O.

Il calcario cristallino costituisce anch'esso una zona quasi non interrotta che mostrasi all'aperto, coronando d'ordinario i monti e le colline del terreno cristallino. Dalla contrada Batiazza si estende nelle colline di Camaro, di Bordonaro, di San Filippo, di Santo Stefano, passa pel vallone della Schiava, e forma i monti presso Pezzolo diramandosi sino al capo Scaletta, costituisce

Digitized by Google

quindi Monte Scuderi che è il monte più elevato della formazione di cui discorro, inalzandosi 1251 metri sul livello del mare, forma gran parte dei Monti Cavallaro e Pietrebianche nonchè delle colline circostanti, e di tutte quelle che corrono a Nord di Fiumedinisi e di Mandanici, collegandosi col calcare cristallino dei monti di Santa Lucia di Gala, di Castroreale, di Rudì, per andare a terminarsi al Capo Tindaro, nei monti di Patti ed a Gioiosa.

La formazione cristallina, quale in brevi termini è stata descritta, risponde esattamente a quella delle Alpi, della Francia, dell'Africa, della stessa lontanissima America, insomma di tutte le parti del globo. Non fa d'uopo che leggere le descrizioni e i lavori accuratissimi del Garrigou,[1] del Pèron,[2] dello Sterry-Hunt,[3] del Tabariéres, del Grandsaignes,[4] del Favre [5] ec., per restar convinti dell'uniformità di caratteri della nostra formazione cristallina con quella di qualunque altro luogo; io non esito quindi a rapportare alla formazione Laurenziana il membro superiore del terreno cristallino di Sicilia, siccome opina il mio egregio amico e discepolo signor L. Molino.[6] E quantunque non ci fu dato sinora di scoprire l'*Eozoon canadense,* pure tale fossile è stato già trovato in Boemia, nelle Alpi, in Svizzera, e quindi credo che ci sieno sufficienti i caratteri litologici.

Pria di passare a discorrere della fillade, mi è indispensabile di richiamare l'attenzione sopra talune rocce che intimamente si collegano alla formazione degli schisti cristallini.

Nella valle della Scala, oltrepassato il villaggio, vedesi qualche collina sulla destra come sulla sinistra costituita da uno schisto

---

[1] Étude du terrain stratifié dit Laurentien ou antisilurien, dans l'Ariège et dans les autres parties des Pyrénées (*Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e série, tom. 25, p. 97).

[2] Sur la constitution géologique des montagnes de la grande Kabylie.—Sur les roches du massif d'Alger et d'autres points du litoral africain. (*Bull. de la Soc. géol. de France,* tom. XXV, p. 627.)

[3] Terrains anciens de l'Amérique du Nord (*Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e série, t. XXV, p. 665).

[4] Études géologiques sur la Corse (*Bull. de la Soc. géol. de France,* 2e série, t. XXV, p. 75).

[5] Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc, 1867.

[6] Succinta descrizione della geologia di Barcellona e territorii circostanti.

Digitized by Google

talcoso verdastro, ed in basso da una roccia schistosa, grigiastra, un vero schisto argilloso, che racchiude grani di quarzo e di feldispato, costituendo una vera *grovacca*. Negli strati inferiori però essa va acquistando delle lamelle di mica, che divenendo sempre più abbondanti, vanno in basso a collegarsi cogli schisti cristallini.

Or lo schisto talcoso e la *grovacca* di Scala presentano tanta somiglianza colle rocce siluriane fossilifere della vicina Sardegna, che io sarei inclinato a riguardarli coetanei, quantunque ancora verun fossile vi si abbia potuto scoprire.[1]

In molti luoghi poi accade sovente di vedere gli schisti cristallini fare passaggio a schisti sempre meno cristallini e talvolta alternare con essi; così nelle colline di Saponara, di Calvaruso ec. ec. Alla Scaletta gli schisti micacei fanno graduata transizione a schisti rossi.

Presso Brolo havvi una roccia schistosa micacea che include dei cristalli di feldispato rossiccio, ed è somigliantissima agli schisti siluriani a staurotide d'Inghilterra.

Infine a Barcellona, a Pezzolo ed in tanti altri luoghi, alle rocce cristalline si collega un conglomerato nero-bruno il cui cemento è fatto da uno schisto, e i frammenti riuniti sono degli schisti cristallini: sarebbe anch'essa una varietà di *grovacca*.

Non è inutile ricordare come molte delle cennate rocce nelle Alpi contengono fossili siluriani,[2] le quali pare che si collegano coi ricchissimi depositi siluriani della Boemia, e sovente hanno grande somiglianza litologica coi depositi siluriani d'Inghilterra.

Infine bisogna pur conchiudere che alla formazione cristallina del Messinese naturalmente si collegano varie rocce, che sicuramente spettano alla base della serie paleozoica, ma che ci mancano tuttavia molti dati per poterle bene coordinare.

Ma verrà tempo in cui potremo assegnare a ciascuna un posto nella serie cronologica degli strati, e forse distinguere con certezza quali di esse rappresentano il Cambriano, quali il Siluriano tra noi.

---

[1] Vedi: La Marmora, *Voyage en Sardaigne*. — G. Meneghini, *Paléontologie de la Sardaigne*.

[2] Stoppani. *Note ad un corso annuale di Geologia*; 1867.

Digitized by Google

2°. — *Formazione della Fillade.*

Gli schisti che io comprendo sotto il nome di formazione della fillade sieguono esattamente la curva medesima delle rocce cristalline, e quindi costituiscono una larga zona concentrica che cinge la formazione degli schisti cristallini.

Infatti essi cominciano a mostrarsi a Santo Stefano dirigendosi verso Briga, passano ad Alì superiore, e quindi la zona si allarga molto da Fiumedinisi sin presso Taormina, venendo qua e là ricoperti dalle rocce secondarie o più recenti; inoltrandosi nell' interno formano le colline di Mandanici, s' inoltrano verso Limina e vanno a costituire i terreni tra Tripi e Francavilla. Quindi nell' interno in gran parte ricoperti dalla formazione eocenica, si mostrano poi all' aperto verso Librizzi, capo Calavà e presso Sant' Agata di Militello, segnando così una curva sensibilmente ellittica, concentricamente circoscritta a quella degli schisti cristallini.

Questi terreni quantunque formati sempre di schisti che più ordinariamente sono delle vere filladi, pure sono sovente assai variabili. Essi passano gradatamente a schisti argillosi, e talvolta quasi ad arenarie, sovente morbidi al tatto e splendenti, acquistano in taluni luoghi del quarzo e divengono assai ruvidi. Il colorito grigio più o meno intenso è il predominante; ma ve ne ha dei rossastri, dei verdicci, dei bruni, e financo dei neri che macchiano fortemente le dita, perchè devono il loro colorito ad una certa quantità di grafite che li compenetra.

Alla base della formazione come si osserva a Fiumedinisi e nelle valli di Pezzolo, di Giampeliere ec. tali rocce presentano straterelli o laminette di mica ben distinta, e quindi fanno passaggio alla formazione sottostante.

I depositi metalliferi della Sicilia giacciono intieramente in questa formazione. D' ordinario essa racchiude straterelli di quarzo ovvero ammassi considerevoli, che in certi luoghi, come Fiumedinisi, Alì, Limina, Mandanici, Giampelieri, Fondachelli di Novara ec., prendono un grande sviluppo e racchiudono varii minerali metallici: Siderosio, Galena, Pirite, Rame grigio, Blenda, Calcopirite, Mispichel, Antimonichel ec., che sovente vengono accompagnati dalla fluorina e dalla baritina.

Digitized by Google

Si è creduto che tali minerali vi giacciano sotto forma di filoni, che furono iniettati nella fillade; ma la loro disposizione, e specialmente il fatto che negli schisti cristallini e nel calcare cristallino, che a Fiumedinisi sottostà alla fillade immediatamente, mancano affatto tutti questi minerali, sono argomenti sufficientissimi ad attestare che i minerali giacenti nella fillade non vennero iniettati dall' interno sotto forma di filoni, ma invece vi giacciono in istrati ed ammassi irregolarissimi, coetanei alla roccia; ciò spiega benanco la discontinuità ed irregolarità somma di quei depositi metalliferi.

Presso Fiumedinisi la formazione della fillade include benanco straterelli, ammassi e banchi di calcare cristallino, che sovente è schistoso per l' interposizione di lamine di fillade.

La collina su cui giace Savoca è formata d' un granito che sembra essere uscito in mezzo alla fillade, ma esso è diversissimo di quello sottostante ed iniettato nello gneiss; i suoi elementi sono abbastanza grossi, circa di un centimetro di diametro, e la mica è bruno-verdastra.

Il professore G. G. Gemellaro [1] riporta l' *Amblypterus macropterus*, Ag. siccome trovato in una sferosiderite raccolta in una valle presso Limina.

Il professore Carlo Gemellaro sin dal 1834 [2] ha creduto scoprire un lembo di formazione carbonifera presso Limina, riferendovi il combustibile ivi rinvenuto. Ma lo stesso scrittore nel fissare la posizione di tale minerale dice che giace tra l' arenaria rossa ed una varietà di *grovacca*, le quali rocce sono fiancheggiate da un' ampelite o schisto carbonoso. Avendo visitato quei luoghi non mi fu dato di osservare il combustibile, ma l'ampelite di cui discorre il suddetto scrittore fa parte della formazione della fillade, ed è in quella roccia che egli trovava le impronte di qualche *Nevropteris* e lo stipite di *Calamites*. Ma l' arenaria rossa, in cui, a dire del Gemellaro, trovossi il carbone, è formazione distinta da quella degli schisti. Inoltre egli ha confuso col carbonifero l' arenaria eocenica di Letoianni e Gallodoro.

---

[1] Ricerche sui pesci fossili della Sicilia; 1858.

[2] Descrizione geognostica della Valle di Messina. — Elementi di Geologia. 1840.

Digitized by Google

Anco il La Marmora ha creduto di riconoscere la formazione carbonifera in quella della fillade.[1]

Quantunque sin da lungo tempo abbia percorso io stesso la provincia di Messina in tutte le direzioni, e quindi esaminato gli schisti argillosi e le filladi in tutti i luoghi, non ho avuto la fortuna d'incontrare sinora veruno indizio di fossili in questa formazione.

Ma in tanta estrema penuria di caratteri paleontologici, sembrami che ci sieno d'avanzo i caratteri desunti e dalla posizione stratigrafica di questo terreno, e dalla fisonomia litologica delle rocce che lo costituiscono, per determinare l'età a cui bisogna rapportarlo.

La fillade posteriore agli schisti cristallini del Laurenziano, ed a tutte quelle altre rocce, come la *grovacca* e lo schisto talcoso di Scala, che devono con tutta probabilità rappresentare i membri inferiori del paleozoico, sottostante alle quarziti, agli schisti, alle dolomiti di Alì, ai conglomerati rossi, ai calcari ed alle dolomiti di Sant'Alessio, che sono in Sicilia i rappresentanti del Permiano e del Triassico, come m'ingegnerò di dimostrare, deve necessariamente, almeno in gran parte, rappresentare la formazione carbonifera.

L'*habitus* poi della formazione ci dice abbastanza.

Infatti se si richiamano gli studii recenti sulle Alpi, riguardanti le rocce cristalline e schistose di quelle immense regioni, si resterà sorpreso della grande somiglianza della nostra formazione della fillade, con quegli schisti alpini, che ormai, grazie alle perseveranti ed assidue ricerche, per dati stratigrafici e paleontologici insieme bisogna assolutamente riferire al carbonifero.

Dopo la celebre disputa intorno agli schisti di Petit-cœur, che tanto danno apportò ai progressi della geologia alpina, l'esame accurato di tutte quelle immense inospitali regioni fece conoscere che buona parte di quelle filladi, di quegli schisti argillosi e micacei, di quei gres ec., spettano alla formazione carbonifera, e la loro descrizione non differisce per niente da quella della nostra formazione della fillade. Si leggano per la Savoia,

---

[1] D'Orbigny, *Cours élém. de Paléont. et de Géol. strat.*, t. II, p. 337.

Digitized by Google

per la Svizzera, pel Piemonte, i lavori del Mortillet, del Lory, e sopratutto la recente pubblicazione del Favre; [1] si riscontri il bel lavoro del Theobald [2] per la parte centrale delle Alpi, per le prealpi lombarde le ricerche dello Stoppani,[3] pel Vicentino la descrizione del Pirona, [4] i lavori dello Stür [5] per le Alpi austriache, del Pareto [6] per la Corsica, del La Marmora [7] per la Sardegna, dei professori Savi e Meneghini [8] per la Toscana, del Pilla per le Calabrie, [9] e dappertutto si riconoscerà una zona di scisti uniformi a quelli che ho descritto sotto il nome di formazione della fillade, nella maggior parte dei luoghi accennati, riconosciuti ormai siccome di epoca carbonifera, e pei dati stratigrafici e pei caratteri palentologici. Una fisonomia tanto uniforme in sì vaste regioni addimostra assai bene l' uniformità del sistema alpino, come lo Stoppani volle addimandarlo.

A mio giudizio dunque non v'ha dubbio di sorta a ritenere che gli schisti argillosi varii, e la fillade del Messinese, per la maggior parte o tutti, rappresentano il carbonifero in Sicilia. Certamente perseverando nelle ricerche potrà pervenirsi a stabilire bene i limiti della formazione, e forse ci sarà d' uopo smembrarla, ma non è men certo perciò che tali rocce rappresentano in Sicilia quella formazione che è sorgente di tanta ricchezza ai paesi dell' Europa media.

3. — *Quarziti e schisti di Alì.*

Le ripide ed elevate rocce del promontorio di Alì sono costituite d' un lembo di terreno che estendendosi sino al villag-

---

[1] Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc; 1867.

[2] Geologische Beschreibung von Graubunden.

[3] Studii geologici e paleontologi sulla Lombardia; e Nota ad un corso annuale di geologia, pag. 375 e seg.

[4] Costituzione geologica di Recoaro e dei suoi dintorni.

[5] Geologische Verhältnisse und Jahr. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1856.

[6] Cenni geognostici sulla Corsica (Atti della sesta riunione degli scienziati italiani) 1845.

[7] Voyage en Sardaigne.

[8] Considerazioni sulla geologia Toscana.

[9] Catalogo ragionato di una collezione di roccie delle Calabrie, disposte secondo l'ordine della loro posizione relativa. (Manoscritto di cui dà un cenno lo Stoppani nelle sue lezioni di geologia.)

Digitized by Google

gio superiore forma una vera singolarità, dappoichè si ricercherebbe invano tutta quanta la provincia, e forse anco la Sicilia intera, per trovarne altra porzione.

La composizione di queste rocce è estremamente varia, sono dei calcarei cristallini, compatti, marnosi, delle dolomiti saccaroidi che passano alle terrose, degli schisti rossi, verdi e di altri aspetti, del gesso e finalmente vi predominano sopratutto le quarziti e i gres variamente colorati e specialmente rosei.

Gli strati di queste numerose e variatissime rocce, sono enormemente flessuosi, ripiegati, sconvolti; di manierachè anco in questa formazione dovrà durarsi lunga fatica pria di pervenire a capo di conoscere l' ordine dei diversi strati.

La formazione di Alì poggia sulla fillade immediatamente, e non è sovrastata d' alcuna altra roccia all' infuori d' un conglomerato costituito dei frammenti di calcari, di gres, di dolomiti di cui essa è formata. Verun fossile vi ho trovato sinora. Quindi mancano gli elementi stratigrafici e paleontologici per determinare il posto che essa occupa nella serie dei nostri terreni. Ciononostante l' intima relazione che ha colla fillade, il grande sconvolgimento che hanno subìto i suoi strati, siccome quelli degli schisti a cui sovrasta, l' aspetto stesso di tutta la formazione insieme, par che la colleghino ai terreni paleozoici, di cui necessariamente dovrebbe essere l' ultimo membro. Essa inoltre in qualche sua parte molto somiglia al verrucano della Toscana. Si trova poi tanta somiglianza nella serie di rocce di questa formazione col Permiano d' Inghilterra, di Russia ed anco di America, che la serie di rocce enumerate di sopra pel Capo di Alì è appunto quella che costituisce la formazione permiana meglio sviluppata.

Nel difetto grandissimo di migliori caratteri sembrami che valgano qualche cosa gli enumerati per fare ritenere, almeno provvisoriamente, le rocce di Alì siccome i rappresentanti del Permiano in Sicilia, e quindi l' ultimo membro della grande formazione paleozoica.

Nel por termine al pochissimo che ho potuto dire intorno ai terreni cristallini e paleozoici della Sicilia, se qualche volta può essere permesso di dire delle cose piccole parole che sono state

Digitized by Google

pronunciate per le grandi, vorrei terminare coi detti che lo Stoppani pronunciava a riguardo delle immense formazioni cristalline e paleozoiche delle Alpi:[1] « *La conchiusione è che anco in questo* angolo impercettibile della Sicilia, *esiste una zona di terreni la quale non teme per nulla il confronto con quella che,* nel Nord-America, nella Francia, in Inghilterra, nelle Alpi *comprende la serie dei terreni più antichi* dal Permiano all'Azoico; *chè se i singoli terreni sono indistinti, per difetto di fossili, non sono perciò meno nella loro totalità rappresentati.* » (*Continua.*)

II.

Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Bût e del Chiarsò in Carnia.

(Estratto da una *Memoria* del prof. T. Taramelli inserita negli *Annali del R. Istituto tecnico di Udine.* Vol. IV, 1870.)

In questa Memoria l'autore presenta la continuazione ed il riassunto delle osservazioni stratigrafiche istituite nelle regioni paleozoiche e triasiche della provincia di Udine; osservazioni già in parte pubblicate, per quanto risguarda il resto della Carnia, nei tre volumi precedenti degli *Annali del R. Istituto tecnico di Udine.* Trascurando i depositi glaciali e pliocenici, di cui l'autore intende occuparsi in un'opera a parte, il distretto esaminato risulta esclusivamente di terreni triasici e di paleozoici, gli uni e gli altri diretti perpendicolarmente alle due vallate del Bût e del Chiarsò, le quali, dopo una diecina di chilometri di corso pressochè parallelo, si riuniscono sotto a Zuglio (*Julium Carnicum*) in un'unica valle di *chiusa,* confluente nel Tagliamento, presso Tolmezzo e continuantesi anche più a Sud, pel lago di Cavazzo e per la vallata del T. Melò. Tanto i terreni triasici, quanto i paleozoici inclinano a Sud; i primi però meno fortemente che i secondi: anzi presso alla valle recipiente, che è di *sollevamento* e parallela alla direzione delle formazioni, la inclinazione della serie triasica si fa verso tramontana e, poco sotto la linea ove l'inclinazione si

---

[1] Note ad un corso ec., pag. 307.

Digitized by Google

cangia, tra il Bût e l'attigua vallata del Degano, avvenne un *salto* assai pronunciato, per cui gli orizzonti Keuperiani vennero a porsi nella continuazione ed anche affiorano apparentemente inferiori alle testate degli strati arenacei a *Naticella costata* (Werfener-Schiefer).

La fisonomia orografica della regione presentasi strettamente legata alla struttura litologica. Laddove sviluppansi le dolomiti keuperiane, torreggiano vette nude ed assai difficilmente accessibili, quali il Veltri, l'Arvenis, il Terzadia, il Sernio, che si innalzano dai 2100 ai 2500 metri sul livello marino; laddove invece si sviluppano i terreni marnosi, arenacei o gessiferi del *Raibliano* e del Trias inferiore, stendonsi morbidi pendii, ricoperti da pascoli e da boschi, ma pur troppo frequentemente dilaniati, in causa d'un improvvido sboscamento, da frane ognora crescenti e desolatrici. Una bellissima *culmina,* detta del Durone (1050^{m}) ed incisa nella formazione gessifera e nelle arenarie rosse del *Servino,* stabilisce il passo dall'una all'altra vallata e segna ad un dipresso il confine fra il *Trias* ed il *Permiano.* I terreni paleozoici, limitati da questa culmina a mezzogiorno, si stendono sino al confine della provincia colla Carinzia; generalmente arenacei e scistosi, tranne che presso allo spartiacque della valle di Gail costituito dal *calcare carbonifero superiore,* si foggiarono sotto un aspetto orografico poco dissimile da quello dei terreni triasici, inferiori alle dolomiti Keuperiane.

Secondo i risultati dell'analisi dettagliata dei terreni affioranti in queste e nelle finitime valli trasversali della Carnia, la serie delle formazioni ivi sviluppate è la seguente:

Trias superiore:

1° Dolomia a *Megalodon.*

(*a* Massa assolutamente dolomitica a *Delphinula Escheri, Megalodon Gümbelii, Dicerocardium* sp. Questa formazione, sviluppatissima nel resto del Friuli, non sarebbe nella Carnia (cioè nelle vallate confluenti nel fiume Tagliamento prima dello sbocco del fiume Fella) altrimenti rappresentata se non che da alcuni lembi torreggianti nelle parti più elevate degli spartiacque. Anzi, dal complesso delle relazioni stratigrafiche esposte in questo e nei precedenti lavori risguardanti questa regione, sembra più verosimile che tali masse calcari si debbano riferire alla *Dolomia*

Digitized by Google

infraraibliana, come lo stesso autore mostrasi disposto ad ammettere, qualora ulteriori escursioni lo assicurino della reale mancanza sotto questi lembi dolomitici dell'orizzonte raibliano. Appartengono poi certamente alla *Dolomia principale* i monti Sernio, Crete, Serniate, Oltreviso, Strabut ed Amarianna, che formano la sponda sinistra della valle del Chiarsò e quindi del Bût ed i di cui strati inclinati a S. E. rappresentano il lato meridionale di una anticlinale, rotta ed abrasa in corrispondenza della Carnia e verso N. O. affiorante nei monti del Comelico e della Valle Pesarina.

b) Strati dolomitici poco potenti, alternati con strati calcareo-marnosi e con argilloscisti neri sottilissimi ed assai contorti.

2° Formazione arenaceo-marnosa di Raibl, con masse dolomitiche subordinate o comprese.

Gli scisti summentovati si sfumano inferiormente in strati di arenarie marnose o cloritiche variamente colorate e spesso gessifere, come nell'Aupa, nella Resia, nella Valle Lonza, e nei dintorni di Lorenzaso, di Rereo e di Esemon; quindi succedono i calcari marnosi ad *Avicula bipartita,* a *Myophoria Keffersteini* e *Watheliae,* a *Pecten filosus,* a *Perna Bonei* ec.; equivalenti al deposito di *Gorno e Dossena* di Lombardia e nel Friuli ricchissimi di petrefatti nelle Valli dell'Aupa, del Fella, del Degano e di Socchieve. Dietro esperienze dirette, istituite sopra campioni provenienti da varie località, questa zona comprenderebbe delle rocce assai opportune per cementi idraulici.

Come a Raibl, i calcari marnosi a *Myophoria* riposano anche nel Friuli sopra degli scisti neri, marnosi, bituminosi a *Woltzia* e ad impronte di pesci, che nella regione incisa dalle valli del Bût e del Chiarsò non vennero riscontrati, quantunque essi affiorino a levante ed a ponente nelle valli dell'Aupa e della Vinadia, fatto che rende ancora più probabile il riferimento delle dolomiti dell'Arvenis e del Terzadia al *Calcare dolomitico infraraibliano,* che nella classica località carinziana, come nella valle della Studena, confluente del Fella, si presenta iniettato da filoni metalliferi e nella Carnia, specialmente sulla sponda sinistra della valle di Socchieve e presso alla vetta del Terzadia, contiene dei fossili abbastanza determinabili, che comprovano l'analogia del deposito colle dolomiti di Esino e coi calcari d'Hallstadt.

Digitized by Google

Al M. Claupa, al Clapsavon ed alle origini delle valli Pesarina e di Rio d'Acquabona, queste masse calcari riposano sopra scisti ricchissimi di *Halobia Lommelii* e di piccoli *Ammonites Aon* (?), che parallelizzati agli scisti di San Cassiano, fornirebbero un sicuro livello geologico per determinare la base del trias superiore. Non essendo però abbastanza continui, nè essendo gli strati direttamente sottoposti caratterizzati da alcuna traccia di fossili caratteristici de' più bassi orizzonti, l'autore non si trova autorizzato a riscontrare in questi strati l'assoluto equivalente del Trias medio e li comprende temporaneamente nel Trias superiore. Assai analogamente a quanto si osserva nell'Agordino, nel Cadore, nella Carinzia e nella Carniola, questi strati sono generalmente arenacei, con impronte talora comunissime di *équisetacee;* sono tufacei, con piccoli cristalli logorati di augite; più raramente conglomerati porfirici, con elementi quarziferi e pirossenici. A differenza però delle finitime regioni, nelle due vallate del Bût e del Chiarsò, come probabilmente in tutta la Carnia, non esistono delle vere colate di porfidi o di melafiri, ma si osservano soltanto le rocce di rimpasto, dovute all' erosione delle rocce endogene eruttate a non grande distanza; il che però non toglie che l'une e l'altre non appartengano allo stesso periodo geologico. Infatti queste arenarie porfiriche, siccome i porfidi di Kaltwasser sono direttamente o quasi direttamente sottoposte ai calcari dell' Hallstadt e riposano sopra strati di brecce calcaree policrome, di conglomerati, di calcari neri biancovenati e di dolomiti cariate (*Rauchkalk*), riferiti in tutte le Alpi orientali e nelle Caravanche all'orizzonte del *Guttensteinerkalk.*

Trias inferiore:

3° Zona a *Naticella costata,* Wissm.

Dalla specie meglio determinabile, se non la più comune, viene caratterizzata una formazione potente almeno 400 metri di arenarie estremamente micacee, di color rosso-bruno o giallognolo o cinereo, ricchissime di *Myacites*, *Halobia*, *Pecten*, *Ceratites* di specie assai difficili a determinarsi, stante la cattiva conservazione e lo svisamento degli esemplari e delle impronte, da cui sono rappresentate. La massa degli spartiacque tra i confluenti del Tagliamento, superiormente alla *faglia* summentovata, è pressochè interamente costituita da tali rocce, a cui nel distretto

Digitized by Google

esaminato si aggiungono alcuni strati di un calcare micaceo o cloritico, conosciuto in sito sotto il nome di *Pietra viva* ed assai impiegato nelle costruzioni.

4° Formazione gessifera.

È assai più costante e più potente degli strati gessiferi qua e là affioranti alla base della *Dolomia principale*, misurando talora i 600 metri, come sul versante settentrionale dei Monti di Sutrio e Terzadia. Superiormente ed inferiormente è limitata da banchi irregolari e talora potentissimi di *Rauchkalk*, in cui sono immischiate delle isolate amigdale di gesso. Questo però prevale nella parte mediana della formazione ed i suoi banchi sono compresi tra calcari neri, marnosi e marne incoerenti; i primi più delle seconde bituminosi e qua e là includenti delle geodi di solfo nativo e attraversati da vene di una varietà di *Calcite*, che sotto la percussione svolge odore solfifero e pel riscaldamento si colora temporaneamente in giallo, sviluppando odore d'anidrite solforosa. Alcuni altri banchi di calcare, alternati coi depositi di gesso, sono zeppi di foraminifere e disciolti negli acidi danno un residuo, in cui al microscopio si distinguono gli scheletri silicei di altri radiolari, simili a piccoli ricci di mare. Il gesso, talora in amigdale di due metri di potenza, non è in modo alcuno utilizzato, lavorandosi i depositi gessiferi del Keuper, perchè più vicini alle strade principali di Ampezzo e di Ponteba.

A questa formazione gessifera si rannodano topograficamente e per legami genetici le acque solfuree di Arta, nella valle del Bût e di Dierico, nell'Incaroio.

5° Formazione del *Servino*.

a) Arenarie micacee ed argilloscisti pure micacei di color rosso vivo, di rado verdognoli, privi di fossili.

b) Puddinghe quarzose rosse, a cemento arenaceo, quarzoso e micaceo ed elementi quarzosi od arenacei giammai porfirici. Ovunque affiorano, mostransi superiori ad altri argilloscisti varicolori, ad arenarie amigdaloidi ed a conglomerati porfirici, che stabiliscono la transizione alla serie permiana.

Le rocce comprese sotto i tre ultimi numeri, riferibili indubbiamente al Trias inferiore, costituiscono un complesso di strati assai diversamente interpretati dai geologi austriaci, che una gran parte ne riferirono alla formazione di Raibl ed il

Digitized by Google

rimanente ripartirono tra il *Guttensteinerkalk* ed il *Werfener Schiefer*.

Permiano. Come potevasi argomentare dalle osservazioni pubblicate nei lavori precedenti dello stesso autore, era quasi accertata l' esistenza nella Carnia del terreno permiano, interpretato secondo la serie del signor Suess; ma nello studio delle regioni più occidentali non eragli riuscito di scoprire se non gli *Scisti di Casanna,* dai signori Curioni e Stoppani riferiti al Carbonifero e dal signor Suess, con alcuna riserva, al Permiano inferiore. Nel suo ultimo lavoro però il signor Taramelli indica un' emersione di porfido quarzifero al M. di Terzo, a N. O. di Paluzza e ne fissa la posizione superiormente agli *Scisti di Casanna*, che dalle miniere d' Avanza, nel distretto di Rigolato, si spingono sino alle falde del Germula, sulla sponda sinistra dell' Incaroio. La massa porfirica, potente circa 80 metri, risulta di due colate di porfido, di 7 a 10 metri cadauna, alternate con brecce porfiriche, e costituisce la sommità del monte, a circa 2300 metri sul livello marino. Tanto i conglomerati porfirici, come i porfidi, presentano una tendenza alla sfaldatura basaltico-globulare per la forte caolinizzazione su entrambi esercitata dagli agenti meteorici. Il porfido è quarzifero, a pasta di color rosso vinato, con tenui cristaletti di ortose e con qualche pagliuzza di biotite. Mentre le colate di porfido sembrano ristrette al M. di Terzo, le brecce porfiriche, ovunque superiori, se non perfettamente concordanti cogli *Scisti di Casanna,* affiorano e si stendono ampiamente dal M. Crostis al Germula.

Negli argilloscisti micacei, arenacei, neri, verdescuri o violacei, che sostengono la formazione porfirica e che l' autore dimostra non potersi confondere coi *Gailthalerschiefer* per la loro assoluta superiorità alle masse calcari dello spartiacque, dalla generalità dei geologi giustamente riferite al *Carbonifero superiore*, si riscontrano degli strati di *Arcose* micacea e cloritica, che probabilmente corrisponde alle coeve emersioni granitiche del Tirolo e delle Caravanche, e dei dicchi e delle colate di *Diorite,* talora iperstenica, affiorante al Rio Chiavola, al Primosio, al M. Paularo e nel tratto da Comeglians e Rigolato.

Carbonifero. La formazione carbonifera si sviluppa a preferenza nella vicina Carinzia; però compare anche nel distretto

Digitized by Google

esaminato, là dove venne eroso e ridotto d'assai il mantello delle rocce permiane, che la ricopriva. Si compone dall'alto al basso dei seguenti membri:

a) Calcare marmoreo prima grigio, semicristallino con *Cyathophyllum* e con crinoidi, quindi roseo, brecciato od armandolato con *Orthoceras*, *Retepora*, *Cyathocrinites*, nel complesso costituente le masse dei colossi dello spartiacque, quali il Paralba (2860), il Creta verde, il Creta bianco, il Volaja, il Pizzo Collina, il M. Canale, il Pal grande, il Pizzo di Timau, lo Skarniss e l'Hohertrieb.

b) Scisti argilloso-micacei a *Cyclopteris*, *Odontopteris*, *Pecopteris*, *Annularia*, *Sphaenophyllum* e *Cordaites*, alternati con argilloscisti a *Productus*. Nell'alto Incarojo affiorano a questo livello due banchi di un combustibile grafitico e nel versante N. O. del Malurchhafel, presso Pontebba, trovasi un banco di litantrace, di cui un campione venne analizzato dal professore A. Cossa (*Annali del R. Istituto Tecnico di Udine*, vol. I, 1867).

c) Calcare nero, spesso arenaceo, ad *Orthoceras*, *Gyroceras*, *Evomphalus*, *Macrocheilus*, *Turritella*, *Nerita*, *Pleurotomaria*, *Bellerophon*, *Conocardium*, *Mytilus*, *Spirifer*, *Chamarophoria*, *Spirigera*, *Orthis*, *Leptæna*, *Productus*, *Zaphreustes*, *Cyathophyllum*, ecc. con rarissimi *trilobiti*. Questo strato interessantissimo venne per la prima volta visitato dall'autore nel 1867 nei dintorni di Pontafel, come risulta dalle Memorie inserite negli Annali suaccennati nei volumi I, II e III e, seguito ai suoi vari affioramenti, gli somministrò una ricca raccolta della cui determinazione sta ora occupandosi.

d) Arenarie e puddinghe quarzose ad impronte di vegetali, dall'autore riferite con dubbio al Devoniano, stante la perfetta concordanza cogli strati ad *Evomphalus*, che vi si appoggiano; affiorano alle origini della Pontebbana e del T. Lanza, confluente nel torrente Chiarsò e rappresentano il più antico livello delle formazioni paleozoiche nel versante italiano delle Alpi Carniche.

Nella Memoria finalmente vengono indicati alcuni filoncelli di *calcopirite* nel calcare grigio carbonifero, presso al suo contatto cogli scisti di Casanna, in condizioni geologiche quasi identiche dei filoni di Cinabro, di Calcopirite e di Fahlerz, del Pa-

Digitized by Google

ralba e del M. Avanza; giacimenti tutti, in cui a più riprese si esaurirono con poco profitto dei capitali talora ingenti, che avrebbero bastato alla conservazione ed al miglioramento delle foreste, al giorno d'oggi fatalmente immiserite, con gravissimo danno morale, economico e fisico della regione montuosa del Friuli.

NOTE MINERALOGICHE.

I.

Intorno ad una resina fossile di Val d'Arno Superiore. Ricerche eseguite nel Laboratorio di chimica del Museo di Firenze, da Icilio Guareschi.

Il più importante giacimento di Lignite, della Toscana, esiste nel bacino di Figline al lato sinistro e a sud-ovest dell'Arno; più specialmente poi nel tratto di terreno fra Gaville e Cavriglia. Questo bacino estendesi, secondo Stöhr, per circa 14 miglia in lunghezza e 8 in larghezza.

Le ligniti giacciono sopra il macigno, e gli strati che vi sono immediatamente sovraposti sono costituiti da un'argilla calcarea in cui si rinvennero molte piante fossili.

In queste ligniti son contenute delle resine fossili, fra le quali una specie che è denominata dai contadini « *terra che brucia.* » Notisi come queste resine fossili trovansi più abbondantemente verso Gaville all'orlo del bacino; ciò starebbe ad indicare ch'esse vi furono gettate dalle acque dell'antico lago che esisteva, ove al presente trovasi il detto bacino.

Il signor professore Cocchi, avendo messo a disposizione del professor signor Ugo Schiff certa quantità d'una di queste resine, questi m'incaricò di farne alcuni saggi analitici, ed ora esporrò brevemente i risultati delle mie esperienze.

La resina naturale ha l'aspetto d'una massa informe di un bianco giallognolo, leggera, molto friabile. Abbrucia facilmente come l'esca e con fiamma piuttosto fuliginosa.

Parte minerale. — Prima mia cura fu di determinare la parte minerale contenuta in questa sostanza.

Digitized by Google

Polverizzatane una certa quantità la essiccai per 24 ore sotto la macchina pneumatica. La combustione si fece in crogiuolo di platino.

Materia analizzata = 1gr. 198; residuo minerale = 0, 704, cioè 58, 7 %. La cenere ottenuta era di color rosso per ossido di ferro. Analizzata questa cenere ebbi il risultato seguente:

Parte solubile nell' acido cloridrico:

Silice
Ossido di ferro
Allumina
Ossido di manganese (traccie)
Calce
Magnesia
Potassa
Soda

Parte insolubile nell' acido cloridrico:

Silicati d' allumina
Silicato di ferro
Silice.

Parte organica. — *Determinazione della quantità solubile in alcole.*

12gr. 538 della materia prima furono trattati con più di 100 volumi d' alcole a 86°. Feci bollire per 5 ore in apparecchio refrigerante, filtrai e pesai il residuo, che era = 8gr., 507. Calcolato si trova in 100 p.:

67. 8	parte insolubile
32. 2	parte solubile
100. 0	

La parte insolubile contiene 86,2 % di cenere e quindi fatto il calcolo si trova che la resina contiene circa 58,55 % di cenere come press' a poco trovai coll' analisi diretta.[1] Riassumendo, si può ritenere il seguente rapporto fra la parte minerale ed organica:

58. 7	materia minerale
41. 3	» organica
100. 0	

[1] Farò osservare che la quantità di cenere varia da 55 a 58 per 100 a seconda dei pezzi di minerale analizzato.

Digitized by Google

Analisi della materia organica. — Come abbiam visto, la parte organica si scioglie quasi tutta nell' alcole in eccesso. Ora si tratta di sapere se l' alcole ha esportato una materia unica o una miscela. Per arrivare a separare le varie sostanze che l'alcole può aver sciolto seguii il metodo delle soluzioni frazionate. Trattai la resina polverizzata con circa 20 vol. d' alcole e feci bollire 2 ore. Distillai l' alcole ed evaporai a bagnomaria terminando l' essiccazione nel vuoto della macchina pneumatica. Replicai le stesse operazioni sul resto della resina sempre colla stessa quantità d' alcole. Ottenni così cinque residui resinosi che sottoposi all' analisi elementare organica. Eccone i risultati:

1° residuo. — Essicato a 80°:

Materia adoprata: 0,190; danno: CO^2 = 0,505 e H^2O = 0,157.

calcolando si trova C = 72. 63
H = 9. 21
O = 18. 16
100. 00

2° residuo. — Fuso, polverizzato e di nuovo essicato nel vuoto:

Materia analizzata = 0,370; danno: CO^2 = 0,989 e H^2O = 0,305

cioè in 100

C = 72. 9
H = 9. 21
O = 17. 89
100. 00

Questo secondo residuo alcolico lasciava nella combustione un poco di cenere, cioè circa 0,32 °/₀. Ne tenni conto nell' analisi.

3° residuo:

Materia analizzata = 0,217; danno: CO^2 = 0,587 e H^2O = 0,175

cioè in 100

C = 73. 73
H = 9. 00
O = 17. 27
100. 00

4° residuo:

Materia analizzata 0,154; danno: CO^2 = 0,428 e H^2O = 0,130

Digitized by Google

quindi in 100:

C =	75. 77
H =	9. 35
O =	14. 88
	100. 00

5° residuo:

Materia analizzata = 0,177; **danno**: CO^2 = 0,502 e H^2O = 0,1475

in 100:

C =	77. 4
H =	9. 26
O =	13. 34
	100. 00

Dopo le cinque estrazioni con l'alcole, la parte quasi insolubile in esso fu trattata con gran eccesso d'alcole nel quale si sciolse. Dopo essicata a 120° la materia resinosa ottenuta fu sottoposta all'analisi; e trovai in 100 parti:

C =	77. 48
H =	8. 98
O =	13. 54
	100. 00

Come si scorge dalle analisi precedenti questi diversi estratti alcolici non sono che la miscela di due sostanze, una con circa 72 °/₀ di Carbonio, l'altra con 77 °/₀. Infatti dopo ripetuti frazionamenti giunsi a separare due resine che chiamerò per abbreviare α e β, e che dalla media di un gran numero d'analisi risultano composte come segue:

Resina α		Resina β	
C =	72. 72	C =	76. 94
H =	9. 41	H =	9. 12
O =	17. 87	O =	13. 94
	100. 00		100. 00

Per stabilire con sicurezza la formola di queste due resine, le sottoposi a varie reazioni che descriverò, ma che non mi condussero ad alcun risultato per questo scopo.

Resina β. — È materia nerastra, amorfa. Pochissimo solubile nell'alcole, molto più solubile nella benzina e trementina. Fonde al disopra di 120°. Insolubile nella potassa. Meno densa dell'acqua.

Digitized by Google

Resina α. — Materia nerastra quando è fusa, giallognola se in polvere. Più leggera dell' acqua. Si rammolisce a 75° ed a 90° è completamente fusa. È solubile nell' alcole con coloramento bruno. Si scioglie nella benzina e nella trementina in grande quantità. Sotto l' azione del calore manda un grato odore aromatico. Pochissimo solubile nell' etere. Si scioglie bene nell' acido solforico concentrato a freddo, meglio ad un leggero calore, ma allora si ha sviluppo di traccie d' anidride solforosa. L' acido nitrico non vi agisce o molto difficilmente.

Le esperienze che seguono sono state eseguite solamente sulla resina α.

Azione della potassa fusa. — Si sciolse difficilmente nella potassa fusa e nei prodotti di decomposizione non trovai nè acido ossalico, nè altro acido organico, ma solo carbonato alcalino.

Derivati nitrosostituiti. — Importava avere qualche prodotto di sostituzione nitrica affine di trovare la vera formola che ne indicasse il peso molecolare.

L' acido nitrico a freddo non vi agisce, a caldo sviluppa appena qualche vapore nitroso, formando una materia rossastra. Per ottenere un prodotto nitrico operai come segue; sciolsi la resina nell' acido solforico concentrato e v' aggiunsi acido nitrico a poco per volta. Si versa nell' acqua, si lava il precipitato e si scioglie in alcole, dal quale si riprecipita con acqua. Dopo lavato fu essiccato sotto la macchina pneumatica. Il composto così ottenuto era una polvere giallastra, leggera, che alla lente non dava segno di cristallizzazione. Molto solubile negli alcali a freddo con coloramento brunastro: l' ammoniaca specialmente lo scioglie bene. È solubile in alcole, etere e benzina. Riscaldato su lamina di platino abbrucia facilmente rigonfiandosi e mandando al principio del riscaldamento densi fumi. Ne feci l' analisi determinando solo il carbonio e l' idrogeno:

1° analisi:

Materia analizzata = 0,2635. Danno: CO^2 = 0,540 e H^2O = 0,128

cioè in 100:

C = 55. 90
H = 5. 38

2° analisi:

Materia adoprata = 0,276. Danno: CO^2 = 0,562 e H^2O = 0,125

Digitized by Google

cioè in 100 parti:

C = 55. 54
H = 5. 08

I risultati di queste analisi non mi conducono ad alcuna conclusione relativamente alla formola da stabilirsi per questa resina.

Azione del calore. — Circa 60$^{gr.}$ della resina furono distillati a secco in storta di vetro. Fornisce circa 10 °/₀ di un liquido bruno, di odore empireumatico analogo a quello dell' olio animale di Dippel. Il liquido è dicroico. Trattato con potassa e facendolo bollire, sviluppa molto meglio l' odore suaccennato, e di più osservai che una carta di tornasole rossa messa all' apertura del matraccio si inazzurriva come fa coll' ammoniaca, e con una bacchetta di vetro bagnata di acido cloridrico si ebbe una nubecola bianca. Forse v' era traccia d' ammoniaca o d' un alcaloide analogo a quelli dell' olio animale di Dippel. Allora tentai la ricerca dell' azoto nella resina col metodo di Lassaigne. Un pezzo di sodio o potassio riscaldato colla resina non vi reagì ed infatti coi sali di ferro non si ottenne indizio di cianuro.

Di questo liquido non me ne occupai di più tranne che per la ricerca in esso dell' acido succinico. Perciò trattai il liquido con egual volume di potassa concentrata e feci bollire. Aggiunsi acqua e filtrai. Neutralizzato il liquido con acido cloridrico, evaporai a secco. Il residuo, trattato con etere ed agitato più volte. I sali rimasti indisciolti furono sciolti in poca acqua e scomposti con acido cloridrico. Dopo trattamento con etere (per sciogliere l'acido succinico) ed evaporazione di questo, ebbi un residuo amorfo che non aveva le reazioni caratteristiche per l' acido succinico.

Le resine analizzate presentano grandissime analogie sia geologicamente che chimicamente con la piropissite che si trova nelle ligniti di Weisenfelz e Zeitz. Già il signor Emilio Stöhr, che studiò queste resine,[1] fece rimarcare queste analogie e la loro differenza starebbe solo in ciò che quelle di Weisenfelz essendo di un' età un poco più antica, avrebbero subìto una scomposizione maggiore.

---

[1] Vedi *Jahrbuch für Mineralogie* 1867, e una Memoria dello stesso Stöhr sulle *Ligniti di Val d' Arno Superiore.* Firenze, 1870.

Digitized by Google

La piropissite di Weisenfelz, secondo Karsten, è composta come segue:

C =	68. 92
H =	10. 30
O =	20. 78
	100. 00

Kenngott, Wackenroder e Brückner la studiarono più esattamente e ne ricavarono varie sostanze alle quali diedero nome di Cerimina, Leucopetrina, Geomiricina ecc.

Molte resine fossili ossigenate analizzate sino al presente, posseggono analoga composizione e in generale contengono dal 75 al 78 p. c. di carbonio come risulta dal quadro seguente, compilato secondo i dati dei varii autori:

NOME DELLA RESINA.	LOCALITÀ.	COMPOSIZIONE IN 100 PARTI[1]			AUTORI.
		C	H	O	
Piroretina. .	Salesl in Boemia	76. 71	8. 00	15. 29	Stank.
Melanchima.	Zweufelsreuth presso Eger. . .	76. 79	9. 06	14. 30	Rochleder.
Schleretinite	Wigan in Inghilterra	76. 95	8. 95	14. 00	»
Guiaquillite.	America del Sud.	75. 98	8. 15	15. 84	»
Xiloretina. .	Nelle torbe di Danimarca	78. 97	10. 87	10. 16	Forchhammer.
Hartina . . .	Oberhart (Bassa Austria)	78. 00	9. 17	12. 82	»
Jaulingite. .	Austria	77. 97	10. 14	11. 89	Ragsky.

[1] Per la compilazione di questo quadro e del seguente mi servii dell' opera di GMELIN « *Lehrbuch der organischen Chemie.* »

Poche resine fossili ossigenate si trovano che abbiano una composizione con circa 72 per 100 di carbonio; citerò alcuni esempi:

La Berengelite che trovasi vicino ad Arica contiene C. = 72.87; H = 9, 37; O = 17.82; d. Un' altra resina mescolata alla Jaulingite contiene secondo Ragsky: C = 70.90; H = 7.94; O = 21.16.

Ora venendo all' argomento importantissimo dell' origine di queste resine fossili, possiamo porre due ipotesi. O provengono dalla diretta combinazione del carbonio e dell' idrogeno e successiva ossigenazione, o dalle piante che esistevano nelle passate

Digitized by Google

epoche geologiche. Riguardo alla prima ipotesi dirò che specialmente pei carburi d'idrogeno (petrolii ec.) fu ammessa dal Berthelot ed accettata da valenti geologi; ma però essa non regge ad una severa critica, stantechè non abbiamo alcun fatto che ci dimostri avvenire all'interno del nostro globo ciò che Berthelot ottenne coll'elettricità, cioè unione diretta del carbonio coll'idrogeno. Lo stesso Berthelot ammette anche probabile che si formi prima l'acetilene C^2H^2 in virtù dell'acido carbonico, acqua e metalli alcalini e che poi l'acetilene si trasformi in polimeri per l'azione del calore. Così avrebbero origine i petrolii.

La seconda ipotesi è molto più accettabile perchè appoggiata da maggior numero di fatti. Ma ammessa anche questa ipotesi, nasce poi la questione se le resine fossili ossigenate provengono dalla scomposizione della parte legnosa delle stesse piante fossili oppure da alterazione subita dalle resine in esse preesistenti.

Non possiamo ammettere che abbiano origine da scomposizione della parte legnosa della pianta per varie ragioni: 1° per la formazione in questo modo occorrerebbe un'alta temperatura come si ammette essere avvenuto pei petrolii, i quali con tutta probabilità nascono da scomposizione ignea dei carbon fossili. Nel caso delle resine fossili ossigenate sappiamo che le piante da cui ebbero origine restarono immerse nelle acque per lunghissimo tempo, perciò invece di un processo di decomposizione ignea, subirono piuttosto un processo fermentativo. L'analogia dunque di formazione con i petrolii non può accettarsi; 2° dalla materia legnosa, ad esempio la cellulosa, non si ottengono di queste resine anche quando sia sottoposta ad alta temperatura, e se il chimico riescì ad ottenere dalla cellulosa qualche materia resinosa fu solo col mettersi in condizioni differenti da quelle in cui si trovano le piante fossili.

Ora non ci resta che l'ipotesi che esse provengano da alterazioni subite da resine preesistenti.

I resti delle piante fossili che si trovano insieme a queste resine appartengono quasi tutte alla gran famiglia delle *Conifere*. Non è perciò illogico lo ammettere che fu dalle resine contenute in queste piante, che ebbero origine le resine fossili ossigenate. La composizione chimica delle resine che anche oggigiorno si estrag-

Digitized by Google

gono dalle conifere è quasi eguale a quella delle resine fossili, come si può scorgere dal quadro seguente:

NOME DELLE PIANTE DA CUI FURONO ESTRATTE.	COMPOSIZIONE IN 100 PARTI			AUTORI.
	C	H	O	
Pinus Marittima ec. (Resine della Colofonia)[1]	77. 66	9. 73	12. 61	Laurent.
Pinus Silvestris	77. 46	9. 70	12. 84	Schrötter.
Dalla scorza del Pinus Silvestris.	74. 66	11. 17	14. 17	Stühelm e Hofstetter
Id.	75. 07	12. 60	12. 33	Kavalier
Pinus Picea.	76. 68	9. 42	13. 90	Schrötter.
Abies Pectinata	76. 98	9. 40	13. 60	Iohnston.
Balsamo dendron Africanum	76. 57	9. 98	10. 60	Iohnston.

[1] La resina colofonia è costituita in gran parte da tre acidi isomeri, *pimarico*, *silvico* e *pinico*, analizzati da Laurent.

Abbiamo pure anche qui degli esempii di resine che contengono solo 72 per 100 di carbonio, citerò ad esempio: una resina estratta dal *Damara australis* contenente 72.69 C; 9.31. H; 18.00 O. (Thompson).

Sappiamo che l'essenza di trementina $C.^{10} H.^{16}$ con grande facilità forma dei carburi polimeri, i quali mostrano grande tendenza ad ossidarsi; per cui dobbiamo ammettere che questi carburi condensati, ossidandosi, avranno dato origine alle resine in queste piante contenute.

La trementina dunque sarebbe il carburo principale, che per successive metamorfosi formò tutte queste resine. Infatti si sa che i carburi ottenuti dalla trementina crescono in densità e consistenza col crescere della complicazione molecolare; come pure per ossidazione si originano da essa dei corpi resinosi. Se poi veniamo al caso speciale delle due resine da me analizzate, si può ritenere come possibile che la prima, cioè la resina α nasca dalla condensazione di quattro molecole di trementina cioè $4\ C.^{10} H.^{16}$ e successiva ossidazione di questo carburo:

$$4\ C^{10} H^{16} + O^{8} = \underset{\text{Resina } \alpha}{C^{40} H^{64} O^{8}}$$

Digitized by Google

Questa formula dà risultati molto vicini a quelli trovati coll' analisi; infatti:

Resina α	$C^{40} H^{64} O^{8}$
Trovato	Calcolato
C = 72. 72	71. 43
H = 9. 41	9. 52
O = 17. 87	19. 05
100. 00	100. 00

La seconda resina, cioè la resina β, potrebbe considerarsi come proveniente dalla prima per perdita di tre molecole d' acqua, come dall' equazione seguente:

$$C^{40} H^{64} O^{8} - 3 H^{2} O = C^{40} H^{58} O^{5}$$

Resina β.

I numeri trovati nell' analisi concordano benissimo coi numeri calcolati secondo questa formola:

Resina β	$C^{40} H^{38} O^{5}$
Trovato	Calcolato
C = 76. 94	77. 67
H = 9. 12	9. 38
O = 13. 94	12. 95
100. 00	100. 00

Istituto Superiore — Laboratorio di Chimica.
Firenze, 19 aprile 1871.

II.

Scoperta del BERILLO *nelle roccie cristalline di val d' Ossola.*

Nel 1868 il signor Traverso, Ingegnere di miniere, camminando lungo il torrente Coloria (territorio di Pallanzeno, circondario dell' Ossola) in cerca di minerali, incontrò, a circa 100 metri dalla sponda, un gran masso con cristalli voluminosi di tormalina nera e lamine di mica entro una pasta feldspatica bianca.

Staccati dal masso parecchi esemplari, osservò in uno di essi un cristallo che, a prima vista, scambiò per quarzo; si indusse quindi, e dietro più attento esame, a ritenerlo per smeraldo e

Digitized by Google

per tale altresì lo ritennero i mineralisti cui egli ebbe occasione di farlo vedere.

Il signor Traverso volle poscia donare quel prezioso esemplare al Gabinetto mineralogico del Valentino, e desiderando io che ne fosse messa fuori dubbio la composizione, pregai il nostro collega professore Cossa a volerlo analizzare.

Ecco ora la relazione che il nostro Collega cortesemente mi rimetteva sui saggi da lui operati:

« Egregio Collega.

» La poca quantità del minerale messa a mia disposizione mi impedì di instituire una analisi quantitativa, però i saggi qualitativi che ho potuto eseguire, permettono di ritenere senza alcun dubbio che il cristallo esaminato deve riferirsi alla specie mineralogica: *Berillo.*

» Il cristallo trovasi impegnato in una roccia composta di feldspato, mica, tormalina e poco quarzo. Il feldspato che, in qualche punto, presenta tracce di una incipiente decomposizione, è bianco, fonde assai facilmente al cannello formando un vetro affatto incoloro: ed esaminato chimicamente, presenta le reazioni caratteristiche della soda. La mica, che si trova in lamine piuttosto larghe, è bianca, ed alla fiamma di una lampada di Bunsen dà indizio della potassa.

» Il cristallo, esaminato in piccoli frammenti, è perfettamente trasparente, ed ha il colore dell' acqua marina. Esso scalfisce nettamente il quarzo e fonde assai difficilmente sui margini, formando uno smalto bianco latteo.

» Riscaldato in un tubetto di vetro, diventa opaco; col borace dà una perla affatto incolora: col sale di fosforo lascia uno scheletro infusibile e forma una perla che, a caldo, è affatto trasparente, ma leggermente colorata in giallo, dando così indizio della presenza di tracce di ferro. Per il raffreddamento la perla ottenuta col sale di fosforo diventa opaca ed opalizzante.

» Il minerale fonde perfettamente col carbonato di soda, e dal prodotto della fusione potei nettamente separare la glucina dall'allumina, approfittando della solubilità della glucina nel carbonato di ammoniaca.

Digitized by Google

» Siccome in una recente analisi del Berillo dell'isola d'Elba [1] il professor Bechi vi riscontrò il Cesio, così mi parve importante di esaminare se nel nostro Berillo che si trova in condizioni di giacitura consimili a quelle dell'isola d' Elba, conteneva pur esso il Cesio. Pertanto fusi quindici milligrammi circa di minerale finamente polverizzato colla barite, e dopo di aver separato completamente la barite coll'acido solforico esaminai la soluzione concentrata allo spettroscopio, ma ottenni un risultato affatto negativo. »

La lista dei minerali del Piemonte viene adunque ad arricchirsi di una specie importante che prima d'ora era, in Italia, esclusiva all'isola d'Elba. Man mano che si andranno studiando i minerali delle rocce cristalline delle Alpi e quelli dell'Appennino, dei monti della Sardegna, della Corsica, dell'Elba e della Sicilia, si vedrà la perfetta analogia che v'ha fra le prime e le seconde. Nè io dubito punto che si arriverà a ben stabilire che la costituzione geologica dell'Appennino e dei monti delle isole del Mediterraneo, non differisce da quella delle Alpi se non in ciò, che essendo quei monti meno elevati di questi, vennero coperti da terreni più recenti; in essi perciò le sottostanti rocce cristalline (identiche con quelle delle Alpi) non appariscono se non in quei punti, nei quali vi ha soluzione di continuità nel manto di rocce di più recente epoca che le ricopre. Si verrà in altri termini a stabilire che le roccie cristalline dell'Appennino sono un'appendice di quelle delle Alpi, la quale va man mano abbassandosi a misura che si inoltra lungo la penisola italiana.

B. Gastaldi.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

1. — T. Taramelli. — *Sugli antichi ghiacciai della Drava, della Sava e dell' Isonzo; lettera del dottor T. Taramelli al professor A. Stoppani.* — Milano, 1870.

È questo uno scritto di non lieve importanza per lo studio della geologia alpina, giacchè oltre al riuscire interessante per

[1] *Nuovo Cimento,* Serie 2ª, Tomo IV, pag. 8, agosto 1870.

Digitized by Google

le molte osservazioni ivi raccolte, ha merito principale nella novità dell' argomento che viene ora per la prima volta trattato dall' autore.

Dall' esame delle roccie componenti il terreno erratico del Friuli, nelle quali abbondano i gneis e le roccie paleozoiche dell' alta valle della Drava e del Cadore, l' autore presuppose l' esistenza di un antico centro di dispersione di detto terreno là dove si ergono le cime del Rothwand, del Burken e dei monti di Sillian; per i vari versanti delle quali scendono l' Eisach, la Piave, la Drava, la Gail ed il Tagliamento.

Incominciò l' autore le sue ricerche nella vallata della Gail (confluente della Drava in Carinzia) dove trovò pienamente confermate le sue supposizioni per la esistenza di amplissimi terrazzi morenici nell' alto della valle, e per evidenti indizi di arrotondamento nella parte più bassa. Per tali vestigie restava assicurata la esistenza di un' antica ghiacciaia nell' alta valle della Gail, la quale più al basso, con una potenza di 700^{m} almeno biforcandosi circondava l' alpe di Dobrachs (2153^{m}) per raggiungere con ambedue i rami la valle della Drava. Il percorso di tale ghiacciaia doveva essere di 90 chilometri all' incirca.

Passando nella valle della Drava l' autore vi rimarca anzitutto una serie di laghi la cui origine è intimamente legata coll' antico sviluppo della ghiacciaia: maggiore di tutti è il lago di Wörth (417^{m}) tra Villacco e Klagenfurt della lunghezza di 15 chilometri circa da Est ad Ovest. Evidenti sono in questa valle le traccie dell' arrotondamento delle roccie e della dimora dell' antica ghiacciaia: in causa però della complicata orografia di quella regione torna difficile il riconoscervi un regolare sistema di morene, sebbene vi esistano alcune serie di colline moreniche distinte per la natura litologica dei componenti, nei quali prevalgono gli elementi argillosi in causa del grande sviluppo dei terreni scistosi nell' alto della valle. Dalla presenza di tali depositi si è condotti ad ammettere l' esistenza di un' antica ghiacciaia di enorme estensione, che, spingendosi sino alle falde dei monti di Bleiburg, ricopriva tutta quella regione, rimanendovi isolate sopra il ghiaccio le sole punte più elevate. La totale lunghezza di questa gigantesca massa di ghiaccio doveva raggiungere i 300 chilometri, e quindi era superiore a qualsiasi

Digitized by Google

antica ghiacciaia del versante meridionale delle Alpi. I terrazzi, che tuttora rimangono a testificare il grande sviluppo della ghiacciaia e la successiva azione torrentizia delle acque di disgelo, vanno aumentando di altezza da monte a valle: alti soltanto 30 o 40 metri sul letto attuale del fiume nei dintorni di Villacco, raggiungono un massimo di 95 metri nelle vicinanze di Bleiburg.

Nella valle della Sava trovò pure l'autore vestigie di altre ghiacciaie aventi per punto di partenza le più eccelse cime dolomitiche delle Alpi Giulie. Lungo il corso del fiume osservansi sull'una e sull'altra sponda dei terrazzi morenici alti 200 mètri all'incirca sul letto del medesimo, e caratterizzati da grossi blocchi di una puddinga quarzosa devonica che si trova in posto sull'alto della valle. Nelle vicinanze del lago di Welden vedesi un bellissimo esempio di arrotondamento del calcare infraliasico entro il quale il lago sta incassato.

Nella valle della Savizza, confluente della Sava, rimarcasi una bella morena frontale alta circa 250 metri sul livello del torrente.

Interessante riesce pure lo studio della distribuzione del terreno glaciale nella vallata dell'Isonzo dove, ad onta della uniformità litologica della parte superiore della valle, scavata tutta nella *Dolomite principale* (Trias superiore) o nei poco dissimili calcari infraliasici e giurassici, non mancano roccie caratteristiche provenienti da una ristretta zona di calcare rosso quarzifero probabilmente giurassico. Pronunciatissimo è poi nelle roccie calcaree e dolomitiche l'arrotondamento che in molti punti attesta l'azione della ghiacciaia in difetto di depositi morenici. La lunghezza della ghiacciaia dell'Isonzo può valutarsi a circa 36 chilometri dalle sue origini sino al villaggio di Lubina, dove a 200 metri sul livello del fiume osservasi un'ultima morena ancora conservatissima.

Dato così un rapido cenno dell'interessante opuscolo del professor Taramelli, terminiamo coll'esprimere il desiderio che l'autore abbia a continuare e condurre presto a compimento le sue importanti ricerche anche nelle altre valli del versante meridionale delle Alpi Carniche, rendendole di pubblica ragione con quel corredo di osservazioni e notizie di fatto che riescono di non lieve interesse per lo studioso della geologia alpina.

Digitized by Google

2. — *Études sur la géologie des Alpes par* ERNEST FAVRE. — *I. Le massif du Moléson et les montagnes environnantes dans le Canton de Fribourg.* — Genève et Bâle, 1870.

Con questa pubblicazione l'egregio geologo svizzero presenta alcune sue osservazioni geologiche e paleontologiche sopra quel gruppo di montagne il quale, compreso fra Châtel-Saint-Denis e la valle della Sarine, è composto del Niremont, delle Corbettes, del gruppo del Moléson e d'una parte della catena dei Verreaux. Come complemento poi aggiunge alla descrizione di queste montagne alcuni dettagli relativi alla catena del Mont-Cray.

L'autore ha diviso il suo lavoro in due parti: la prima consacrata alla descrizione geologica, la seconda allo studio speciale dei terreni e dei resti organici che essi racchiudono. — Nella prima parte comincia colla descrizione del *Niremont* (1514^{m}) e delle *Corbettes* (1408^{m}); di cui pone in evidenza le forme arrotondate in contrasto coi dirupi e coi precipizi delle catene interne delle Alpi. Queste montagne sono formate essenzialmente dal terreno eocenico del « *flysch* » [1] in mezzo al quale appariscono alcune parti dei terreni secondari. La struttura loro sembra potersi spiegare con una vôlta depressa all'Ovest e i cui due fianchi piegansi parallelamente verso l'est con parecchie rotture e piegamenti che permettono appunto di discernere sotto al terreno eocenico i terreni secondari che lo sostengono. Una dettagliata enumerazione dei diversi piani e una accurata delimitazione dei loro confini, rendono completa la conoscenza della descritta località.

Il gruppo del *Moléson* forma una massa allungata da N. E. a S. O. ed isolata dalle montagne circostanti. Si compone di due sommità il Moléson (2005^{m}) cioè ed il Téjátzaux (1911^{m}), separati dallo spigolo allungato di Trémettaz: queste montagne, attorniate per ogni lato da fianchi scoscesi e solcate da gole pro-

[1] Il *flysch* è quivi formato da roccie di natura abbastanza diversa: ora sono arenarie fini, dure, in grossi banchi, alla cui superficie si vedono forme vermicolari che rammentano le grandi fucoidi: ora sono arenarie grossolane o conglomerati a grani fini, in cui appaiono talvolta tracce carboniose: ora finalmente sono marne fogliettate di un color grigio chiaro, sopra cui si disegnano con colore cupo numerose fucoidi.

Digitized by Google

fonde i cui rapidi torrenti travolgono le loro acque, offrono un agevole campo di studio per il geologo. La loro struttura è molto regolare, per cui, da qualunque parte si salga, si trovano sempre i terreni di più in più recenti dai calcari compatti liassici sino al calcare marnoso neocomiano. Una spaccatura divide questo gruppo secondo la sua lunghezza; però senza strisciamento veruno e cogli strati perfettamente corrispondentisi da una parte all'altra.

La catena dei *Verreaux* conta fra le principali sue sommità il *Vanil-Blanc* (1835^{m}), il *Dent de Lys* (2015^{m}), la *Cape aux Moines* (1944^{m}) ed è prolungata al Sud dal *Dent de Jaman:* molto scoscesa all' Ovest, s' abbassa dolcemente all' Est, dove la pendenza segue presso a poco la direzione degli strati. Una gola profonda e d' aspetto selvaggio denominata il *Col de l'Evi* traversa normalmente questa catena, e dà passo alle acque della Marivue che discende dai fianchi del Moléson e si getta nella Sarine. La catena dei Verreaux forma uno dei lati d' una grande volta, di cui il Moléson sarebbe l'altro: il centro di questa volta è occupato dalla dolomite triassica e dagli strati infraliasici, dai quali si rimonta regolarmente sino ad alcuni scisti marnosi rossastri superiori al neocomiano.

Passa quindi l' autore allo studio della Catena del *Mont-Cray* parimente formata da una volta rotta e denudata al centro, i cui fianchi sono verticali e talvolta anche rivolti verso l' interno della montagna, che pare così presentare la struttura a *ventaglio.* La valle della Sarine che la taglia per traverso fra Château d' Œx e Montbovon, permette di vedere facilmente questa disposizione.

In riassunto, questa prima parte del lavoro ci fa conoscere che le prime catene delle Alpi dal lato di settentrione presentano dalla pianura di Château d'Œx: 1° una prima volta (quella di Niremont e delle Corbettes) semplice o doppia, depressa all' Ovest e saparata dalle catene susseguenti da una falla; 2° una seconda volta rotta fino a mostrare i terreni triassici e di cui la catena del Moléson e dei Verreaux formano i fianchi; 3° una torza volta (catena di Mont-Cray) attorniata ai due lati da strati ad U, che la separano dalla catena dei Verreaux e da quella del *Rocher du Midi.*

Digitized by Google

Nella seconda parte, dedicata come si disse allo studio dei terreni e dei fossili contenuti, l'autore passa in rassegna le diverse formazioni geologiche; e cominciando dalla più antica che in quel gruppo di montagne siasi ritrovata, cioè dal trias, e salendo man mano fino ai terreni terziari, descrive tutte le località in cui esse si sono riscontrate, e dà una nota di tutti i fossili che della formazione e della località sono caratteristici. In questo modo cita sviluppato in diversi punti il terreno triassico, la formazione infraliasica, la liasica, l'oolite inferiore, media, e superiore, il neocomiano, il cretaceo superiore e finalmente la formazione terziaria, che qui ha come suo solo rappresentante il *flysch*. Enumera anche i molti ed importanti fossili proprii di ciascun luogo, che però non possono trovar luogo in un semplice annunzio bibliografico.

Questo lavoro è corredato da un quadro in cui sono sincronizzate le formazioni delle Alpi di Friburgo con quelle del Cantone di Glaris e quelle del Tirolo Meridionale: la descrizione geologica poi è grandemente aiutata per la maggior intelligenza da due tavole litografiche mostranti i diversi profili e tagli geologici che parvero all'autore necessari, fra cui il profilo di Niremont, delle Corbettes, di Voirons, di Trémettaz e del Dent de Lys.

---

3. — *Études sur les glaciers actuels et anciens du Caucase* par H. Abich. — Première Partie. — Tiflis, 1870.

La odierna ghiacciaia che si stende dal lato N. E. del cono di Kasbek (4755 metri; al confine della Circassia colla Georgia) e che discende fino alla valle di Devdoraki confluente con quella del fiume Terek, quattro chil. al disotto della stazione di Kasbek, si rompe periodicamente e ad epoche assai lontane fra loro. La ricordanza dei danni e degli ostacoli che simili avvenimenti apportavano alla libera comunicazione della vallata del Terek quasi erasi cancellata, quando l'autore osservò nel 1861 che la ghiacciaia di Devdoraki accumulava alla sua estremità inferiore masse straordinarie di ghiaccio che sempre s'aumentavano per modo che i montanari vi scorgevano un presagio di vicina catastrofe.

Digitized by Google

Le levate fatte da quell'epoca in poi, e a più riprese, dagli ufficiali dello Stato Maggiore Russo sopra detta ghiacciaia, constatavano il fatto d'un accrescimento irregolare che andava sempre aumentando di proporzioni.

Ora, avendo l'autore fatto nel 1867 un viaggio al Kasbek nello scopo di esaminare lo stato della ghiacciaia quale allora si presentava, e paragonarlo con quello del 1861, e d'esaminare sopratutto lo straordinario accrescimento che la ghiacciaia aveva subìto durante il 1866 e che aveva ravvivati nel più alto grado i timori per una prossima rottura; ed avendo inoltre continuato le sue anteriori indagini sopra i fenomeni glaciali dell'epoca antica sopratutto in rapporto alla valle del Terek, pubblicava nel 1870 questa prima parte dei suoi lavori sopra le ghiacciaie moderne ed antiche del Caucaso.

Dividesi il lavoro in due parti consacrate, la prima a descrivere lo stato della ghiacciaia di Devdoraki nel 1867 ed al suo confronto con quello del 1861, la seconda a trattare dello sviluppo delle ghiacciaie dell'epoca glaciale nella valle del Terek. Nella prima parte l'autore s'appoggia: 1° sopra le note raccolte nel 1861 accompagnate da disegni e misure che davano l'insieme della vallata glaciale colle sue diverse parti; 2° sopra un rilevamento di detta vallata fatto dallo Stato Maggiore Imperiale nel 1863; 3° sopra un piano particolareggiato, fatto dai topografi dello stesso corpo, ritraente l'aspetto fisico della ghiacciaia quale era dal mese d'Agosto 1866 fino alla fine dello stesso mese del successivo anno. Su queste basi e colle accurate osservazioni e misure fatte sul luogo finchè i rigori d'una stagione già troppo inoltrata per quelle altitudini glielo permisero, l'autore non crede che si possa precisare con valide ragioni la realizzazione prossima di una rottura della ghiacciaia, nè sostenere generalmente parlando la necessità che questa debba aver luogo.

La ricerca delle tracce che il periodo glaciale ha lasciate nella valle del Terek (ciò che forma il soggetto della seconda parte), presentava all'autore gravi difficoltà, essendo essa valle esposta agli effetti degli scoscendimenti e dei torrenti di fango che spostano colla più grande facilità masse di più metri cubici e le trasportano a grandi distanze. Per gli effetti della periodica

Digitized by Google

rottura della ghiacciaia di Devdoraki, i materiali erratici delle differenti epoche furono rimaneggiati in tutta l'estensione della vallata, e le traccie del passaggio delle antiche ghiacciaie furono potentemente modificate e talvolta completamente cancellate. Quindi è che l'autore comincia solo a riscontrare segni irrevocabili e caratteristici dell'estensione delle ghiacciaie del Kasbek nell'epoca glaciale ad 1 chil. e mezzo al disotto della riunione delle due valli di Devdoraki e del Terek. Roccie granitiche lisciate ed arrotondate, grosse morene laterali disposte a gradini le une sopra le altre, blocchi di trasporto quali si riscontrano nel terreno erratico delle Alpi e che non la cedono per nulla a questi per la loro dimensione, fanno fede della antica azione glaciale. Basti citare il gran masso erratico conosciuto sotto il nome di *pietra di Jermoloff* le cui principali dimensioni sono all'incirca $31^m \times 17^m \times 15^m$. Il paragone istituito fra i due fianchi della valle fa risultare che sul sinistro gli effetti dell'azione glaciale sono meno sentiti e potenti che sul destro.

La conclusione di tutti gli studi fatti su questo argomento sarebbe: una grande ghiacciaia antica discendente dall'alto del Kasbek verso il Nord nella valle del Terek, in causa del promontorio di Redante che doveva trovarsi sul suo cammino, ingrossava e deviava verso il N.E. Trovando così libero accesso nell'ampia valle di Tars, essa si biforcava; il ramo principale continuava per la valle del Terek ed il secondario fino alla valle traversale della Kambleja, arrestandosi a breve distanza dallo sbocco di questa nella pianura del Terek. In quanto poi ad un più completo studio dello stato in cui si trovava la catena del Caucaso durante il periodo glaciale, ci abbisognerebbero analisi e combinazioni di numerose osservazioni fatte ad epoche differenti ed in differenti luoghi: ciò che l'autore promette di fare in una pubblicazione che farà seguito a questa.

A dar maggior evidenza alle sue deduzioni l'autore correda il suo lavoro colle tavole delle osservazioni ipsometriche fatte tanto col barometro che col teodolite; avvertendo quali siano le formole adottate e qual grado di approssimazione al vero si possa con questi mezzi pretendere. Infine due tavole in litografia, una indicante il profilo della ghiacciaia di Devdoraki nell'otto-

Digitized by Google

bre 1867, e l'altra portante due vedute dello stesso, una da un punto alto 7199 piedi (russi) nell'anno 1861, l'altra da un punto alto 7361 piedi nell'ottobre 1867, completano il lavoro.

---

4. — *La Cueva de la Muger. — Description de una caverna conteniendo restos prehistoricos descubierta en las immediaciones de Alhama de Grenada por* G. MAC PHERSON. — Cadiz 1870.

Dobbiamo rendere molte grazie al signor Mac Pherson per averci voluto offrire questo suo lavoro stampato nella *Revista Medica* de Don Fed. Yoly y Velasco a Cadice. Il lavoro ci è sembrato importante tanto per il suo merito intrinseco quanto perchè fa testimonianza che i buoni studii si diffondono ovunque.

La Cueva de la Muger si trova a 200 metri di distanza dai bagni termali di Alhama de Grenada nella direzione N. E. in un monte denominato *la Mesa del Baño,* a 50 metri di elevazione sopra l'alveo del torrente *Marchan* e ad 800 metri sopra il livello del mare.

La grotta ha parecchie diramazioni e sta in un calcare grossolano senza apparente stratificazione, verosimilmente terziario, e più precisamente essa si trova nel contatto inferiore di questo con un calcare litografico di età probabilmente giurassica.

Nel centro della grotta a 30 centimetri di profondità si trovarono pezzi di legno carbonizzato. I vari oggetti rinvenuti furono raccolti in uno scavo di un metro di profondità.

La terra è di colore bruno e distinta da quella del colle, che è giallastra. Terra giallastra si trova anche nella grotta sotto la bruna, ma non sembra che le acque ve la arrecassero, tanto più che è mescolota con grossi blocchi angolosi. Pensa l'autore che vi fosse a bella posta portata insieme coi sassi, onde spegnere i fuochi o per altro motivo.

I vasi di argilla che vi furono rinvenuti somigliano a quelli raccolti nella Grotta *Genista* di Gibilterra che furono descritti da M.r G. Busk, non che a quelli descritti dal Sen. Don Manuel de Gongora nell'opera *Antigüedades prehistoricas de Andalucia*

Digitized by Google

raccolti nella Grotta di *Murcielegos*. Vi si raccolsero parecchi testi; inoltre parecchie pietre rotondate e oblunghe; altre arrotate; dioriti e selci lavorate, coltelli e frecce di pietra. Questi oggetti sono accuratamente disegnati: un frontale umano è riprodotto in fotografia.

CENNI NECROLOGICI.

Paolo Savi — L'undici di Luglio del 1798 vedeva nascere in Pisa quest'uomo insigne per vasta dottrina, per bontà d'animo, per nobiltà di carattere; il cinque di Aprile 1871 lo vedeva rapito all'affetto de' suoi, alla intimità degli amici, all'ammirazione di tutti.

Paolo Savi fu figlio del celebre Gaetano Savi che fu professore di Botanica nella Università di Pisa, e fratello di Pietro Savi successore del padre nella Cattedra di Botanica della predetta Università.

Compieva gli studi a 19 anni; a 25 anni (1 Novembre 1823) veniva chiamato a cuoprire la Cattedra di Storia Naturale rimasta vacante per la morte del Santi. Nell'Ottobre del 1840 avvenne la separazione della predetta Cattedra in due, e chiamato in Toscana a professare la Mineralogia e la Geologia il celebre Leopoldo Pilla, rimase a lui affidato l'insegnamento della Zoologia e dell'Anatomia comparata.

In tal carica dedicò la sua attività alla formazione di quello stupendo Museo che è l'ammirazione de' dotti.

Alle precedenti opere e memorie di Zoologia e Zootomia nuove ne aggiunse, e tutte gli valsero fama fra i dotti ed encomio presso i letterati.

Ma i lavori di argomento geologico sopratutto gli procacciarono quel grido e quella riputazione di grande scienziato ond'ebbe distinzioni in patria e fuori. In questi forse più che negli altri spicca infatti quella profonda penetrazione e quella capacità di mente per la quale non gli riconosciamo troppi rivali. Esordì le sue pubblicazioni geologiche nel 1825 colla *Descrizione della*

Digitized by Google

Caverna ossifera di Cassana, e chiuse cogli ultimi tempi del viver suo una serie di belle ed importanti Memorie cui sarebbe lungo l'enumerare e più ancora l'analizzare.

Contribuì potentemente allo svolgimento della industria mineraria in Toscana: scrisse sulla legislazione mineraria e su argomenti di pubblica istruzione con quella autorità che nasce dalle convinzioni di un grand'uomo.

Tornando alle sue pubblicazioni di geologia, si può dire di esse che formano un lungo e splendido Capitolo della Storia delle Scienze geologiche in Italia. Il progresso scientifico al quale co' suoi scritti contribuì Egli cotanto, si può seguitare a passo a passo colla lettura di quelle. Molte sue opinioni sono cadute; con tuttociò i suoi scritti formeranno sempre il punto di partenza degli studi presenti e futuri su quella parte d'Italia che egli più particolarmente studiò. Parecchie luminose idee resteranno a fondamento di scienza e avran durata quanto la scienza medesima: Paolo Savi sarà sempre il Geologo dei nostri Geologi.

Virtuoso in sommo grado, ebbe modestia pari al sapere. Zelante nell'insegnamento, ebbe amore grandissimo per que' giovani che docili alle sue cure si lasciarono iniziare da Lui a' misteri delle scienze che professava. Più di un uomo potrebbe ora dire con quante cure promovesse l'avanzamento de' suoi allievi e come questi Egli tutelasse da' morsi della invidia e dagli agguati della ipocrisia incappucciata di scienza. Egli seppe in tal guisa crearsi un cumulo di affettuosa diuturna riconoscenza, monumento caro all'uomo dabbene quanto la fama che può derivargli dagli scritti che lascia.

Noi assistiamo con dolore a questa continua scomparsa di nobili caratteri e di eletti ingegni, ed è invero spettacolo triste e pieno di sconforto il vedere che ogni anno chiudesi in perdita; scompaiono i padri e non subentrano figli condegni a riparare le lacune che lasciano i primi!

Guglielmo Haidinger. — Un'altra recente e dolorosa perdita dobbiamo registrare. Nelle ore pomeridiane del 19 marzo ultimo scorso moriva in Vienna Guglielmo Haidinger, consigliere aulico e scienziato che meglio di qualunque altro contribuì in Austria al progresso delle scienze naturali, tanto colla

Digitized by Google

potenza del suo ingegno, quanto colla costante attività e la energia della sua ferma volontà.

Nato a Vienna il 5 febbraio 1795, Haidinger consacravasi fino dai suoi anni giovanili agli studi scientifici, e predilesse fra questi gli studi di mineralogia, nei quali ebbe per guida l'illustre Mohs prima in Gratz e poscia in Freiberg, prendendo amplissima parte ai lavori ed alle ricerche mineralogiche del maestro.

Nell'anno 1822 intraprese una lunga peregrinazione scientifica in Europa che durò insino al 1827; si fu allora che trattenutosi per qualche tempo in Edimburgo, iniziava colà la lunga serie delle sue pubblicazioni con interessanti note redatte in lingua inglese ed inserite negli Scritti della *Wernerian Society* e della *Royal Society*, nel *Journal of Science* di Brewster e nel *Philosophical Journal* di Jameson. A queste devesi aggiungere il suo *Trattato di Mineralogia* diviso in tre volumi e comparso pure in inglese ad Edimburgo nel 1825.

Ritornato in patria per mettersi alla direzione di una fabbrica di porcellana di sua proprietà, non cessò peraltro di dedicarsi anche in questo frattempo agli studi prediletti; di ciò fanno fede le varie Memorie pubblicate dal 1827 al 1840 negli *Scritti della Società delle Scienze di Praga,* negli *Annali di Poggendorff* ed in altri reputati periodici.

L'anno 1840 segna un punto importante nella vita dell'Haidinger; giacchè fu allora che, chiamato alla direzione del Museo montanistico della Corte di Vienna, trovossi in tale posizione da potere ampiamente sviluppare la potenza del suo ingegno sopra campo più vasto. È precisamente da questa epoca che data il primo forte impulso dato allo studio della geologia in Austria, studio che ebbe più tardi quello sviluppo e quell'indirizzo di pratica utilità che tutti conoscono. Nello spazio di due anni Haidinger riordinava il Museo ad esso affidato secondo le nuove vedute, e nel 1843 ne pubblicava un Catalogo ragionato nel quale le roccie, ordinate secondo la loro posizione geografica, presentavano allo studioso un rapido prospetto della ricchezza mineraria e della costituzione geologica delle varie provincie dell'impero.

Intraprese pure in quell'epoca a dettare lezioni di mineralogia, attirando intorno a sè un nucleo di giovani studiosi che

Digitized by Google

più tardi dovevano proseguire l'opera da esso iniziata; e che, costituiti in associazione detta degli « Amici delle Scienze Naturali », pubblicarono nel breve spazio di cinque anni 4 grossi volumi di Memorie (*Abhandlungen*) nelle quali si trovano raccolti interessanti scritti di uomini quali Barrande, von Ettingshausen, Foetterle, von Hauer, Hohenegger, von Zepharovich, Suess, Reuss ed altri molti. Contemporaneamente pure pubblicava l'HAIDINGER due importanti opere sue, e cioè un « Manuale di Mineralogia » e la Carta Geologica dell'Impero Austriaco in 9 fogli, non che gran numero di scritti di minore importanza.

Per cotale incremento della vita scientifica in Vienna erano gettate le fondamenta di quell'edifizio il quale poi trovò verso la fine del 1849 il suo coronamento nella creazione dell'Istituto Geologico, che ben presto raggiunse sotto la direzione dell'HAIDINGER una importanza che pochissimi avrebbero allora preveduta. Occupò egli questo posto per lo spazio di 17 anni all'incirca, nel qual lasso di tempo dedicossi intieramente all'incremento di sì importante istituzione, e fondò quelle importanti pubblicazioni che sono gli Annali (*Jahrbuch*) e le Memorie (*Abhandlungen*) dell'I. R. Istituto Geologico di Vienna.

Finchè affranto da grave malore fisico dovette egli nel 1866 lasciare ad altri la direzione dell'Istituto, non abbandonando peraltro totalmente gli studi prediletti, i quali furongli di non poco sollievo negli ultimi anni della sua laboriosa esistenza.

AVVISO.

Essendosi recentemente completato il *Bollettino* per il 1870 (1° volume) colla ristampa di alcuni fascicoli del medesimo che eransi esauriti nello scorso anno, sonvi attualmente disponibili alcune copie complete di esso *Bollettino* formante un volume in 8° di pagine 324 con relativa copertina, che si mettono in vendita al prezzo di **Lire 8** per l'interno, e di **Lire 10** per l'estero.

Chi desiderasse avere il 1° volume del *Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia*, non ha che a dirigersi al signor ingegnere PIETRO ZEZI segretario del R. Comitato (presso il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio) col mezzo di *lettera raccomandata* o di *Vaglia postale* intestato al medesimo.

Digitized by Google

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Massalongo (A.). *Synopsis floræ fossilis senogalliensis.* Veronæ, 1858. Un vol. in-8°.

(Id.) *Palæophyta rariora formationis tertiariæ agri veneti.* Venezia, 1858. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Monografia del genere Silphidium.* Modena, 1858. Un fasc. in-4° con tavole.

(Id.) *Syllabus plantarum fossilium hucusque in formationibus tertiariis agri veneti detectarum.* Verona, 1859. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Specimen photographicum animalium quorumdam plantarumque fossilium agri veronensis.* Veronæ, 1859. Un vol. in-4°.

(Id.) *Musacæarum palmarumque fossilium montis Vegroni sciagraphia.* Venetiis, 1861. Un fasc. in-4° con tavole.

Mazzarese. *Bibliografia geologica della Sicilia.* 1867. (Manoscritto).

Mazzella. *Sulla formazione geologica della provincia di Abruzzo Citeriore.* 1867. (Manoscritto.)

Mecatti (G. M.). *Racconto storico-filosofico del Vesuvio.* Napoli 1752. Un vol. in-4° con tavola.

Melandri-Contessi. *Nuove ricerche fisico-chimiche ed analisi delle acque minerali di Recoaro, Staro e Civillina.* Padova, 1830. Un vol. in-8°.

Melograni (G.). *Manuale geologico.* Napoli, 1809. Un vol. in-8°.

(Id.) *Descrizione geologica e statistica di Aspromonte e sue adiacenze.* Napoli, 1823. Un vol. in-8°.

Meneghini (G.). *Studii sugli echinodermi fossili neogenici di Toscana.* Un fasc. in-8° con tavola.

(Id.) *Del merito dei Veneti nella Geologia.* Pisa 1866. Un fasc. in-8.°

Meneguzzo (G.). *Stratigrafia della provincia vicentina.* Vicenza, 1868. Un fasc. in-8° corredato da 11 tavole. Dono dell'Autore.

Meyer (H. von). *Reptilien aus der Steinkohlen-Formation in Deutschland.* Cassel, 1858. Un vol. in-folio con tavole.

Digitized by Google

Meyer (H. von). *Frösche aus Tertiär-Gebilden Deutschland's.* Cassel, 1860. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Paläontographische Studien.* Cassel, 1861. Due vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Reptilien aus dem Stubensandstein des oberen Keupers.* Cassel, 1861. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Tertiäre Decapoden aus den Alpen, von Oeningen und dem Taunus.* Cassel, 1862. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Die Placodonten, eine Familie von Sauriern der Trias.* Cassel, 1863. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Die diluvialen Rhinoceros-Arten.* Cassel, 1864. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Reptilien aus dem Kupfer-Sandstein des West-Uralischen Gouvernements Orenburg.* Cassel, 1866. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Die fossilen Reste des Genus Tapirus.* Cassel, 1867. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Studien über das Genus Mastodon.* Cassel, 1867. Un vol. in-4° con tavole.

Meyer Ahrens (Dr.) und **Brügger** (Gr.). *Die Thermen von Bormio.* Zürich, 1869. Un vol. in-8°. Dono della Società di scienze naturali dei Grigioni.

Milano (M.). *Cenni geologici sulla provincia di Terra d'Otranto.* Livorno, 1820. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Cenni geologici sul tenimento di Massa Lubrense.* Napoli, 1820. Un vol. in-4° con carta.

Millhouse (J.). *Nuovo Dizionario inglese-italiano ed italiano-inglese.* Milano, 1864. Due vol. in-8°.

Minà Palumbo. *Costituzione geologica della Sicilia.* 1867. Otto carte disegnate a mano.

Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. *Meteorologia italiana; anni 1866-67-68-69.* Firenze. Quattro vol. in-folio con tavole. Dono.

Mittelrheinischen geologischen Vereins. *(Die Entstehung und seitherige Wirksamkeit des).* Darmstadt, 1855. Un fasc. in-8°. Dono della Società.

Mohr (Fr.). *Geschichte der Erde: eine Geologie auf neuer Grundlage.* Bonn, 1866. Un vol. in-8°.

Digitized by Google

Molon (Fr.). *Carta geologica della provincia di Vicenza.* 1867. (Manoscritto con carta geologica).

(**Id.**) *Sulla flora terziaria delle prealpi venete.* Milano, 1867. Un vol in-4°. Dono dell'Autore.

(**Id.**) *Nuova fonte acidulo-marziale della Scaletta presso Vicenza.* Vicenza, 1870. Un fasc. in-8°. Idem.

Monticelli (T.). *Descrizione dell' eruzione del Vesuvio nel 1813.* Napoli, 1815. Un vol. in-4°.

Monticelli (T.) e **Covelli** (N.). *Observations et expériences faites au Vesuve dans les années 1821-22.* Napoli, 1822. Un fasc. in-4°.

(**Id.**) *Storia dei fenomeni del Vesuvio negli anni 1821-22-23.* Napoli, 1823. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Prodromo della mineralogia vesuviana.* Napoli, 1825. Un vol. in-8° con atlante.

Mortillet (G. De). *Géologie e minéralogie de la Savoie.* Chambery, 1858. Un fasc. in-8°. Dono dell' Autore.

(**Id.**) *Anciens glaciers du versant italien des Alpes.* 1860. Una carta con testo. Idem.

(**Id.**) *Ipsometria della ferrovia Lombardo-Veneta.* Milano, 1860. Un foglio. Idem.

(**Id.**) *Notes géologiques sur la Savoie.* Annecy, 1861. Un fasc. in-8. Idem.

(**Id.**) *Note sur le Crétacé et Nummulitique des environs de Pistoia.* Milan, 1862. Un fasc. in-8° con carta. Idem.

(**Id.**) *Terrains du versant italien des Alpes comparé à ceux du versant français.* Paris, 1862. Un fasc. in-8° con tavola. Idem.

(**Id.**) *Coupe géologique de la colline de Sienne.* Milan, 1863. Un fasc. in-8° con tavola. Idem.

(**Id.**) *Sur l'affouillement des anciens glaciers.* 1863. Un fasc. in-8° con tavola. Idem.

(**Id.**) *Géologie des environs de Rome.* Milan, 1864. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *L'époque quaternaire dans la vallée du Pò.* Paris, 1864. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Les mistifiés de l'Académie des sciences.* Paris, 1865. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Essai d'une classification des cavernes et des stations sous abri.* Toulouse, 1869. Un fasc. in-8°. Idem. (*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

Anno 1871. N.° 5 e 6.

R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 5 E 6.

Maggio e Giugno 1871.

SOMMARIO.

Note geologiche. — I. Intorno le formazioni primarie e secondarie della provincia di Messina, di G. SEGUENZA. (Continuazione.) — II. Della vera posizione stratigrafica dei Marmi saccaroidi delle Alpi Apuane, di I. COCCHI.

Note mineralogiche. — Su di alcuni minerali della Toscana non menzionati da altri o incompletamente descritti; nota di ANTONIO D'ACHIARDI.

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato. — (Continuazione.)

Tavole ed Incisioni. — Tavola di sezioni geologiche delle Alpi Apuane (annessa alla nota sovraindicata del Prof. I. COCCHI).

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Breve nota intorno le formazioni primarie e secondarie della Provincia di Messina, pel Prof. G. SEGUENZA.

(Continuazione. — Vedi n° 3 e 4.)

CAPITOLO SECONDO. — **Terreni secondarii.**

Una massa di calcari varii, di dolomiti, di conglomerati e di marne forma le scoscese rocce del Capo Sant'Alessio e di Taormina, che da lungo tempo sono state segnalate siccome giu-

Digitized by Google

rassiche; ma nè i lavori del professore C. Gemellaro, nè quelli dell' Hoffmann, nè i più recenti, ci danno idee adeguate e precise intorno agli orizzonti ai quali è d' uopo riferire quegli strati, nè ci fanno conoscere l' ordine di successione stratigrafica.

Il Gemellaro [1] vuole tutte riferirle al giurassico medio e superiore, ed esclude assolutamente l' idea dell' esistenza di rocce liassiche; il Collegno [2] probabilmente dalle ricerche dell' Hoffmann [3] vi rapporta una serie di fossili che non precisano neanco l' orizzonte di quelle formazioni, forse in parte sono stati mal determinati, in parte raccolti in istrati diversi e poi insieme confusi, accennano dubbiosamente a varie epoche, sebbene lo *Spirifer rostratus* Schlot. e qualche ammonite, addimostrano evidentemente la presenza di rocce liassiche. Lo stesso Collegno poi, nella sua Carta geologica d' Italia,[4] colora con unica tinta quelle rocce tanto diverse, confondendole sotto l' unica e generica denominazione di formazione giurassica, ed associandovi benanco il calcario cristallino del Laurenziano di Monte Scuderi, e quello delle montagne di Castroreale. Il D' Archiac [5] riassumendo nel suo quinto volume e nel settimo tutto quanto erasi scritto, dimostra come varie sono state le opinioni, contradittorii i fatti riportati, difficile una sicura conchiusione, e opina che i fossili raccolti indicano gli strati inferiori e medii del giurassico; lo Stoppani in fine, senza verun documento, sull' autorità del professore C. G. Gemellaro ritiene siccome spettanti all' infralias le rocce di Taormina, associandovi benanco quelle di Alì, di Roccalumera e di Sant' Alessio.[6]

Sono queste in brevissimo riassunto le idee varie che sono state emesse a riguardo delle rocce di Taormina.

Ecco ora a riassumere in breve i risultamenti delle mie ricerche, a fine di dimostrare fin dove è possibile il sincronismo dei diversi lembi coetanei di rocce secondarie, e quindi trarne l' ordinamento stratigrafico, e descriverle poi in ordine alla loro età.

---

[1] Sopra il terreno giurassico di Taormina (*Atti dell' Accademia Gioenia* Vol. XVI, 1837). *Lezioni di Geologia,* 1840.

[2] *Elementi di geologia pratica e teorica*, 1849; pag. 267.

[3] DECHEN: *Colpo d' occhio delle relazioni geognostiche della Sicilia dalle osservazioni dell' Hoffmann*; 1833.

[4] *Esquisse d'une carte géologique de l'Italie*; 1. feuille. Paris; 1844.

[5] *Histoire des progrès de la Géologie*, 5° vol. 1853; 7° 1857.

[6] *Note ad un corso di geologia.* Parte seconda, pag. 369.

Digitized by Google

Il promontorio di Sant' Alessio ci presenta delle rocce assai ripide che poggiano direttamente sulla fillade nera e grigia; la serie degli strati è la seguente:

1° Calcare biancastro con vene spatiche.

2° Dolomite bruna saccaroide, brecciata, cellulare.

3° Schisto rosso splendente che passa superiormente a grès, e quindi a conglomerato rosso di grossi ciottoli granitici.

4° Breccia calcarea a cemento rosso, e pezzi di calcare bianchiccio.

5° Finalmente la serie si termina colle scoscese rocce di calcario e dolomite bianchi di Forza di Agrò.

La formazione di Taormina intanto è costituita d' una serie di strati che poggiano sugli schisti argillosi grigio-rossastri o neri.

Tale serie comincia con piccoli strati di calcario e di dolomite, ai quali succede il grés e conglomerati rossi, sui quali poggiano immensi depositi di calcare e dolomiti bianchi e rosei in istrati alternanti, le quali rocce si estollono in mezzo tutta la formazione siccome elevati ed irregolari picchi, che formano i monti di Castello, di Mola, di Veneretta ed altri.

Questo grande ammasso dolomitico così irregolarmente denudato e conformato, è cinto e ricoperto in parte dal lato d' oriente e di mezzogiorno da rocce varie, che non trovandosi elevate con esso par che sieno in vera discordanza, quantunque la pendenza di tutti gli strati secondarii, e fin dei terziarii che a questi fanno seguito, sia pressochè uniforme verso S-S-E.

Gli strati secondarii posteriori alle dolomiti possono dividersi nel modo che segue:

1° Strati calcarei brunastri a brachiopodi e pettini, che passano gradatamente a calcari sabbiosi ed argillosi nero-brunicci o neri coi medesimi fossili e sovrabbondanza di pettini. Per l' azione degli agenti atmosferici queste rocce si disgregano e divengono giallicce alla superficie.

2° Calcari compatti venati con selce gialla e rossa.

3° Calcari grigiastri fossiliferi ricchissimi di crinoidi.

4° Calcari rossi con venature spatiche, alternanti con schisti marnosi bianchi e rossi.

5° Calcari grigi compatti con ammoniti, alternanti con straterelli di calcari marnosi.

Digitized by Google

6° Calcari grigiastri, con banchi di calcare rosso chiaro e strati di piromaca.

7° Calcari bianchicci con piromaca, che alternano con straterelli di schisti neri.

Il Monte Salvatesta presso Novara, le colline presso Roccafiorita ed altre ci presentano dei calcari e delle dolomiti, che poggiano sul conglomerato rosso e la breccia calcarea.

A Patti ed a Sampiero sono colline che alla base sono formate d'un calcare nero e bruno venato, sul quale giace della dolomite brecciforme quasi cristallina, e quindi il conglomerato rosso che passa a vero grés ed alterna con schisti del medesimo colore.

In Sant' Agata di Militello la formazione dolomitica è formata di calcare e di dolomite bianchi, estendesi verso Alcara e San Fratello; alla sua base comparisce qualche lembo di conglomerato rosso, ed ai fianchi poggiano varie rocce importantissime che si depositarono, siccome a Taormina, posteriormente a tale formazione.

I fatti stratigrafici sin qui esposti conducono alle seguenti conchiusioni:

1° Il conglomerato rosso giace alla base delle rocce di Taormina, di Roccafiorita, di Novara, di Sant' Agata di Militello, poggia sopra la dolomite di Sampiero e di Patti, sta interposto tra i calcari e le dolomiti di Sant' Alessio, quindi esso par che colleghi insieme questi varii lembi di rocce secondarie, che d'altronde sono identicissime nell' ordine stratigrafico; sotto il conglomerato, dolomite brunastra cellulosa brecciforme che sovrasta a calcare venato; sopra il conglomerato, breccia calcarea rossastra, e poi calcari e dolomiti bianchi e rosei, sovente alternanti.

2° La formazione delle dolomiti di Taormina che sovrastano al conglomerato, si separa distintamente da tutte le rocce superiori, per la grande discordanza che v' ha tra queste e quella, le dolomiti essendo state enormemente denudate pria che le altre rocce si depositassero.

3° Stratigraficamente sembra dunque chiaro, che i calcari e le dolomiti soprastanti al conglomerato si collegano con esso e coi calcari e dolomiti sottostanti, formando un insieme che può bene appellarsi formazione dolomitica.

In questa formazione sinora non mi fu dato di scoprire il benchè minimo indizio di fossili; invece ne ho raccolto a Taor-

Digitized by Google

mina in quasi tutti gli strati soprastanti. Ora lo studio di tali fossili addimostra ad evidenza che la maggior parte di quella formazione spetta al Lias, e che gli strati di calcare brunastro e nero a brachiopodi e pettini, deesi rapportare all'Infralias.

La semplice enunciazione di questi resultamenti, la posizione inferiore e discordante della formazione dolomitica e i suoi caratteri litologici, dimostrano abbastanza come essa rappresenta nella provincia di Messina la grande epoca triassica.

Coi dati stratigrafici di sopra enumerati, riesce stabilita esattamente l'età dei varii strati di cui si compone la porzione inferiore dei terreni secondarii, e quindi verrò ora descrivendoli in ordine cronologico.

1.° — *Formazione triassica.*

Io rapporto al trias tutta quanta la formazione che ho chiamato dolomitica. Quantunque sinora non abbia alcun documento paleontologico, nè gli strati di cui passo a discorrere mi abbiano mai offerto caratteri di sovrapposizione alla formazione di Alì, che riguardo come l'ultimo termine della serie paleozoica, pure per la relazione intima che mostrano tra loro i varii membri di questo gruppo, per essere sottoposti alla formazione Retica, e pei caratteri litologici, parmi che rappresentino assai bene la prima grande epoca secondaria.

Gli strati inferiori del terreno che descrivo si presentano soltanto in qualche luogo sotto forma di piccoli lembi staccati e formati costantemente d'uno spesso strato calcareo con vene spatiche, segnato nelle sezioni [1] colla lettera *b*, a cui sovrasta una dolomite brunastra brecciforme cellulare *c*, e sono sempre accompagnati dal conglomerato rosso sovrastante *d e*.

Le colline che stanno a sud-ovest di Patti sono costituite nella parte inferiore dal calcario e dalla dolomite; il primo ha un colorito grigio-scuro venato di bianco e di giallo, ed in qualche punto passa ad un colorito nero; la seconda presenta i caratteri di sopra accennati: il conglomerato rosso modificato in grés ed in ischisto, ammanta e ricuopre in gran parte questi

[1] Una tavola di sezioni sarà data nel prossimo *Bollettino* insieme alla terza ed ultima parte del lavoro.

Digitized by Google

due strati inferiori, come dimostra la Sezione 3ª. A Sampiero di Patti le rocce che giacciono a Sud e a S.O. del paese sono costituite anch' esse della medesima serie di strati, siccome vedesi nella Sezione 1ª. Il terzo luogo dove si osservano bene queste rocce secondarie inferiori è il capo Sant'Alessio, dove si vede benissimo lungo la via rotabile che il promontorio su cui giace il castello è formato dai due strati, calcareo bianchiccio venato, e dolomite bruniccia saccaroide (sezioni 2ª e 4ª), che essendo stati fortemente e doppiamente ripiegati formano una prominenza incurvata in mezzo ai fianchi della quale gli strati pendono in senso opposto, e quindi per un ripiegamento brusco assai si rialzano dal lato Sud formando un'alta prominenza che sovrasta ad un taglio che scende a picco sul mare.

Dal lato settentrionale si addossa a questa formazione un conglomerato rosso schistoso, formato in gran parte d' uno schisto splendente *d* e che passa grado grado ad un' arenaria rossa, i cui elementi divengono sempre più voluminosi, e finalmente dove la via è più elevata è un conglomerato rosso di grossi ciottoli granitici *e*, che ammanta la formazione del calcare e della dolomite. Salendo a Forza di Agrò si vede che questa roccia è sormontata d' una breccia calcarea, il cui cemento è rosso, ma i pezzi di calcare sono bianchicci e misti a frammenti di fillade, di quarzo ec. La serie si termina al Capo Sant' Alessio con un calcario semicristallino bianco *f*, che alterna e fa graduato passaggio a dolomiti saccaroidi bianchissime, delle quali rocce è costituita una serie di colline che cominciano da Forza e s'inoltrano verso occidente.

Il conglomerato rosso che sovrasta alla dolomite di Sampiero di Patti presenta in tutto i medesimi caratteri e le medesime modificazioni di quello del Capo Sant'Alessio.

A Patti prende un enorme sviluppo e si modifica alquanto, dappoichè non forma un vero conglomerato, ma del grés rosso, ora a fini elementi ed ora grossolano, disposto sempre in istrati che alternano con schisti rossi molto sviluppati, che costituiscono il Servino dei Lombardi.

Questo conglomerato, questi grés, questi schisti rossi, che accompagnano dappertutto la dolomite ed il calcare sottostante, che si associano sovente anco e sottostanno alla porzione superiore della formazione dolomitica, addimostrano chiaramente che

Digitized by Google

tutti i varii membri che ho insieme raggruppati sotto la caratteristica di formazione dolomitica, si collegano naturalmente insieme, come di fatto si vedono associati al Capo Sant' Alessio, per costituire il primo termine della immensa serie secondaria.

D' altro canto il conglomerato somiglia tanto pei suoi caratteri alla parte superiore del Verrucano di Toscana, esso ha tale una fisonomia, che da chiunque verrebbe agevolmente associato a quel terreno di grés, di conglomati, di schisti rossi o variegati ai quali qualche volta si associano delle dolomiti, che si estende quasi dappertutto dall' Inghilterra alla Francia, alla Germania, alla Russia, che sviluppatissimo nelle Alpi si allarga sino all'Asia, ricomparisce sin nelle vastissime Americhe, sempre conservando il medesimo aspetto, sempre variando in ristrettissimi limiti. Dimanierachè al difetto di fossili supplisce quasi l' uniformità di caratteri litologici. È questo il membro inferiore del Trias, il nuovo grés rosso degl' Inglesi (*New Red Sandstone*), il *Buntersandstein* dei tedeschi, il *grés bigarré* dei francesi.

Quindi io non esito di riguardare siccome il membro inferiore della formazione triassica il grés e conglomerato rosso che ho descritto, di unita alla breccia calcarea soprastante, ed al calcare e dolomite sottostante.[1]

Questa porzione antica del trias siciliano, come già abbiamo detto, si mostra sviluppatissima in ispessore presso Patti, comparisce a Sampiero, quindi dal Capo Sant' Alessio e da Toarmina s' inoltra verso Limina e Rocca Fiorita, e nei monti di Novara ed a Tripe, e ricomparisce nelle vicinanze di Sant' Agata, seguendo quasi sempre il membro superiore della formazione dolomitica.

Finalmente il membro superiore della nostra formazione dolomitica si presenta soprattutto costituito di calcare bianco o leggermente colorato, subcristallino, ovvero oolitico, che fa graduato passaggio e che alterna con dolomiti saccaroidi bianche e rosee; esso è rappresentato nelle sezioni 4ª, 5ª e 6ª colla let-

[1] Conosco bene che ulteriori ricerche in Germania e nelle Alpi hanno fatto scoprire negli schisti rossi e nei grés una flora che riguardasi siccome permeana, ma nel difetto assoluto di caratteri paleontologici, coi dati stratigrafici sopra esposti, colla formazione di Alì che rapporto al permeano e che contiene anch' essa degli schisti rossi e dei grés, credo convenevole di riferire al Trias tutta quanta la formazione dolomitica, attendendo che le ulteriori ricerche venissero a rischiarare meglio questo punto.

Digitized by Google

tera *f*. Neanco in queste rocce si vedono fossili, o per lo meno non se ne sono scoperti sinora.

Questa porzione superiore si manifesta anco a grande distanza per la bianchezza della roccia, e meglio ancora perchè le colline e i monti che costituisce si estollono al di sopra dei terreni circostanti, coi fianchi rovinati e scoscesi, con tagli verticali, con estremità slanciate, con margini intagliati in mille modi ed aspri; insomma quelle rocce hanno sempre una fisonomia loro propria.

Basta ricordare i grandi depositi di dolomite delle Alpi della Savoia, del Piemonte, della Lombardia, e quindi della Venezia, del Friuli, del Tirolo, austriache, bavaresi ec. e le belle faune che le caratterizzano ad Esino, a Raibl, ad Hallstatt, a San Cassiano, per essere sicuri che le dolomiti di cui discorro, sottostanti alla formazione Retica, spettano al Trias superiore.

Quantunque tali rocce sieno sì diverse dalle coetanee d'Inghilterra e d'altri luoghi, non può esservi dubbio di sorta che esse rappresentino le *marnes irisées* dei francesi, il *Keuper* dei tedeschi; dopo i bei lavori stratigrafici e paleontologici de' Murchison, Escher, Omboni, Curioni, Pareto, De Buch, Munster, Klipstein, Hauer, Hoernes, Suess, Stoppani ed altri, non v'ha luogo al menomo dubbio.

Il triassico superiore adunque forma delle prominenze assai rimarchevoli, che si elevano in mezzo alle rocce retiche e liassiche nei monti di Taormina, esso costituisce le colline presso Forza di Agrò e da questi due luoghi presso la spiaggia orientale di Sicilia s'inoltra nell'interno verso Roccafiorita, e va a riuscire presso Novara dove forma il picco piramidale di Salvatesta, che è il punto più elevato della zona triassica, e s'inalza sul livello del mare 1340 metri. Da quel luogo verso l'interno s'incurva per riuscire alla spiaggia settentrionale, dove si estolle in mezzo a rocce giurassiche, e forma i monti di Alcara, di Militello, San Fratello e Sant'Agata. Dai luoghi più importanti enumerati, il triassico forma anch'esso una zona curva di terreno, o meglio di ripide colline, qua e là interrotta dalla denudazione, ovvero ricoperta da rocce più recenti, che si circoscrive concentricamente ad una porzione della curva ellittica che forma la fillade.

Lo spessore della formazione triassica in Sicilia è veramente rimarchevole e ricorda in qualche modo la grande potenza che

Digitized by Google

essa ha nelle Alpi. A Sant'Alessio infatti il calcare e la dolomite inferiori giungono per lo meno allo spessore di 150 metri, il grés e gli schisti rossi, che a Patti sono molto sviluppati, credo che giungano ad oltre 300 metri, e la dolomite superiore presso Novara come presso Taormina par che misuri 400 metri. Quindi tutta la formazione, nei luoghi in cui gli strati sono più spessi, par che avvicini alla potenza di mille metri.

2°. — *Formazione Retica.*

Questo terreno forma piccoli lembi che giacciono immediatamente sulla dolomia del triassico, e che si osservano bene lungo la via rotabile che dal Capo Taormina conduce a Giardini: un lembo assai piccolo si vede elevato in alto insieme alla dolomia che subì un forte spostamento in un piccolo burrone presso Giardini; una seconda porzione presso il Capo giace tra due forti spostamenti pei quali dal lato meridionale trovasi in contatto colle rocce del lias superiore, dal lato opposto colla dolomite triassica, la quale la separa da un altro lembo breve che vedesi poggiare direttamente sul trias. (Vedi nella sezione 6ª il terreno *g.*)

La roccia di questa formazione è un calcario brunastro alla base e ricco di Brachiopodi, nero-bruno, bruno, rossastro alla parte superiore dove racchiude grande quantità di pettini. Sotto l'azione degli agenti atmosferici questa roccia si scolora, diviene giallastra e si disgrega, e i fossili si manifestano, soprattutto alla superficie degli strati.

I fossili sono tuttavia poco studiati; ciò nonostante la breve nota che qui do definisce colla più grande precisione l'età geologica di questo deposito:

Lima punctata, Sow.
Pecten Helii, D'Orb. (?)
» sp.
Pinna miliaria, Stopp.
Plicatula intus-striata, Emm.
Terebratula pyriformis, Suess.
» gregaria, Suess.
Rhynchonella fissicostata, Suess.
» subrimosa, Suess.
Spiriferina sp.

Digitized by Google

Le poche specie enumerate, in parte sono comuni coi depositi retici della Spezia studiati dal Capellini,[1] in parte con quelli della Lombardia illustrati dallo Stoppani;[2] ma i brachiopodi ricordano precisamente gli strati ad *Avicula contorta* delle Alpi austriache, sì bene studiati dal Suess[3] e da molti altri geologi.

Negli strati siciliani poi non mancano, come in quelli d'Inghilterra e di quasi tutta Europa, i residui di rettili, incontrandosi di tanto in tanto frammenti di ossa o le loro impronte.

Ormai sembra, che, dopo le tante discussioni e i numerosissimi lavori a cui ha dato occasione lo strato ad *Avicula contorta* da oltre un trentennio, ed a cui hanno preso parte i più eminenti e quasi tutti i geologi d'Europa, resti definito che tale formazione debba prender posto siccome distinta nella serie dei terreni, interposta tra il Lias ed il Trias, con una fauna ben distinta, che par l'avvicini più all'epoca susseguente che alla precedente, ma diversa tanto da meritarle il nome speciale di formazione Retica.

L'estensione di questo terreno è veramente grande. Dal nord dell'Irlanda e dal sud dell'Inghilterra esso passa ad occupare nel continente europeo una gran parte del settentrione della Francia e della parte meridionale della Germania, siccome una vasta zona in tutta l'Italia settentrionale, e già scoperto nell'Italia media addimostra chiaramente che le ulteriori ricerche saranno per segnalarlo in mille altri luoghi. E già il rinvenirne un lembo in Sicilia è cosa di alto momento, non essendosi tuttavia, per quanto io conosca, scoperto in regione tanto meridionale.

3°. — *Formazione del Lias medio.*

Il Capo Sant'Andrea e le piccole prominenze che lo avvicinano, siccome le colline nelle quali sono le cave di marmo tra Taormina e Letojanni vedonsi costituiti al medesimo modo: Un

---

[1] Fossili infraliassici dei dintorni del golfo della Spezia, 1866-67.

[2] Paléontologie lombarde. Géologie et paléontologie des couches à *Avicula contorta* en Lombardie.

[3] Brachiop. d. Koss. Schich. (Denkschr. k. Akad. T. 7. seconda parte, pag. 42; tav. 2, fig. 13-15.)

Digitized by Google

calcare venato alla base che è privo di fossili, come si vede nel terreno *h* della sezione 5ª; un calcare grigiastro *i*, formato in gran parte da crinoidi, nel mezzo; ed un calcare rosso *k* che alterna con schisti marnosi rossi e bianchi, alla parte superiore.

Questa formazione non mi ha offerto sinora in verun luogo alcuna relazione stratigrafica, nè colle rocce di già descritte, nè con quelle che sarò per descrivere. Essa cinge al promontorio di Taormina la formazione triassica dal lato settentrionale ed orientale, e poggia direttamente sulla fillade ovvero sul trias inferiore.

La parte media della formazione racchiude buon numero di fossili che la caratterizzano colla più grande precisione.

Le specie meglio riconosciute sono le seguenti:

Lima eucharis, D' Orb.
Terebratula punctata, Sow.
Waldheimia Partschii, Suess.
Rhynchonella serrata, Sow.
Spiriferina rostrata, Schlot.
» Hartmanni, Ziet.
» rupestris, Desl. (?)

Le specie enumerate sono sufficientissime a determinare l'età dello strato che le racchiude, esse spettano indubitatamente alla fauna del Lias medio, e caratterizzano benissimo la formazione.

Lo strato inferiore al calcario a crinoidi potrebbe forse rappresentare in Sicilia il Lias inferiore, ma verun fossile è venuto sinora ad attestarcelo sicuramente.

Il calcario e le marne rosse soprastanti racchiudono anch'essi dei crinoidi e qualche belennite, che potrebbe rapportarsi dubbiamente al *B. umbilicatus*, Blainv; ed un lembo di calcare rosso e bruno a crinoidi che giace nella fiumara di Savoca, insieme a frantumi di belenniti mi ha offerto l' *Ammonites Grenouillouxi*, D'Orb. Questi fatti attestano che anco il calcare rosso, soprastante agli strati a Spiriferina, deve essere riferito al Lias medio.

Oltre i lembi di rocce spettanti al Lias medio che ho segnalato presso Taormina e presso Savoca, credo che bisogna riferire a tale formazione parte dei calcari che giacciono presso Sant'Agata di Militello e San Marco, accanto alle dolomiti triassiche. Infatti vedonsi ivi dei calcari grigi e rossi, degli schisti marnosi rossi,

Digitized by Google

ma i fossili vi mancano, eccetto qualche crinoide impigliato nella massa calcarea.

Il lias medio dunque, per quanto sinora conosciamo, si manifesta soltanto ai due estremi della zona di dolomiti triassiche.

4°. — *Formazione del Lias superiore.*

Dal lato orientale e meridionale dei monti di Taormina vedesi sviluppatissima una formazione calcareo-marnosa *l* (sezione 6ª) costituita di straterelli distintissimi di calcare compatto e di calcare marnoso alternanti. Essa s'inoltra estendendosi verso Motta, ma riesce assai difficile di determinare sopra quale roccia essa giace; solamente in un piccolo burrone presso Giardini, grazie ad un forte spostamento che ha portato in alto la formazione dolomitica e la retica, vedesi il lias superiore ricoprire immediatamente quest'ultima.

Nelle rocce di cui discorro s'incontra qualche rara belennite, ma nella valle a Sud di Taormina raccolgonsi molte ammoniti, di cui buona parte sono in cattivo stato di conservazione. Le specie che posso con maggior sicurezza enumerare sono:

Ammonites complanatus, Brug.
» primordialis, Schlot.
» falcifer, Sow.
» radians, Rein.
» comensis, De Buch.
» Algovianus, Oppel.
» Partschii, Hauer.
» communis, Sow.

Queste poche specie caratterizzano tanto bene il Lias superiore in Germania, in Lombardia, in Toscana, siccome va dimostrando per le contrade italiane l'egregio professor Meneghini,[1] che non lasciano ombra di dubbio sulla posizione stratigrafica degli strati che le racchiudono.

---

[1] Paléontologie lombarde. Monographie des fossiles appartenants au calcaire rouge ammonitique de Lombardie etc.

Digitized by Google

5. — *Formazione Titonica.*

In fondo alla valle di Santa Venere presso Giardini, dopo che si è traversata per intiero la formazione eocenica sino al calcare a grandi nummuliti, trovasi altra formazione calcareo-marnosa grigiastra, con banchi di calcari rosso-chiari, che poggiando direttamente sulla fillade, non ci danno alcuno indizio di relazione stratigrafica colle rocce precedenti.

Le ricerche paleontologiche mi offrirono sinora soltanto l'*Aptycus Beyrichi,* Oppel, specie che caratterizza bene il Titonico in Baviera, siccome nell'Appennino centrale[1] e nella provincia di Palermo.[2]

Quindi io non dubito che gli strati di cui discorro formino un lembo che reclama attento esame, e che rappresenta la formazione titonica nella provincia di Messina.

Credo ancora che faccia d'uopo riferire alla medesima epoca un calcare, che a Sant'Agata di Militello sovrasta ai calcari del Lias.

Pria di andare oltre in questa breve rassegna stratigrafica è d'uopo rimarcare come sinora tra gli strati del Lias superiore e quelli del Titonico veruna formazione intermedia vi ho scoperto; manca quindi il giurassico medio e parte del superiore. Questi risultamenti concordano precisamente cogli studii che l'egregio mio amico professore G. Gemmellaro da parecchi anni siegue nella provincia di Palermo; ivi infatti egli ha riconosciuto che il Titonico sviluppatissimo poggia sul Lias medio e superiore. Così è probabilmente presso Sant'Agata di Militello.[3]

---

[1] K. A. Zittel, *Geologische Beobachtungen aus den Central-Appenninen.*

[2] G. G. Gemmellaro, *Studii paleontologici sulla fauna del calcare a Terebratula janitor del Nord di Sicilia.*

[3] Nel mentre era sotto i torchi questo mio piccolo lavoro, ottenuto un congedo a fine di continuare le mie ricerche geologiche nella Provincia di Messina, ebbi la fortuna di scuoprire due altri lembi della formazione titonica, l'uno presso Giardini, l'altro a Sant'Agata di Militello.

Percorrendo la stretta valle che giace a mezzogiorno di Taormina, dopo breve tratto dalla spiaggia s'incontrano dei calcari bianchicci, grigi, rossastri in istrati poco spessi, ripiegati e contorti, che racchiudono straterelli ed arnioni di piromaca variamente colorata e si terminano con una breccia calcarea, formando il suolo dell'alveo del torrente, ed inoltrandosi sulla sponda destra sotto le rocce della formazione nummulitica, sulla sinistra sotto i calcari del neocomiano, ed affiorando quindi in vicinanza della stazione della ferrovia, dove ben si distinguono dal calcare neocomiano soprastante, impiegato alla fabbricazione della calce idraulica, perchè privi dello schisto nero che quello racchiude, più

Digitized by Google

6. — *Formazione Neocomiana.*

Tra le rocce che formano i monti di Taormina, oltre le formazioni e gli strati diversi sinora enumerati, havvi ancora un

puri e con strati di selce che acquista l'aspetto di diaspro. Risalendo ancor oltre nella valle, si vede che questi strati sottostanti al neocomiano fanno seguito alle marne rosse e grigie che ho ritenuto, dubbiosamente pel difetto di fossili, siccome gli ultimi strati del lias superiore.

Nella sezione sesta il calcare di cui discorro vedesi segnato colla lettera *m*.

I pochi fossili raccolti in questi strati sono tutti della formazione titonica, e sono i seguenti: Un bello esemplare del *Belemnites tithonicus*, Oppel; due esemplari del *B. semisulcatus*, Munst. ed altri frammenti indeterminabili di belenniti; un ben distinto esemplare dell' *Aptychus Beyrichi*, Opp.

La massa di rocce secondarie presso Sant'Agata di Militello riproduce, direi quasi, con meravigliosa esattezza la serie degli strati di Taormina. Tra i torrenti Zappulla e Patanà affiorano gli strati degli schisti e grés rossi del trias inferiore, che poggiano immediatamente sulla fillade, e su questi si ergono i monti di calcare e dolomite del trias superiore delle soprastanti colline, che si continua nei monti di Rosmarino, Alcara, Militello ec. ec.

Ad oriente della formazione triassica presso il torrente Zappulla sporgono al di sopra del piano circostante talune rocce di calcare grigio e rosso, al quale sono interposti degli strati di marna rossa; queste rocce contengono encrini e qualche altro fossile rarissimo difficile ad estrarsi; ma nel loro insieme rappresentano con tale una precisione il lias medio di Taormina, che non è possibile di dubitare di loro età geologica. Le medesime rocce si vedono ricomparire a San Marco e nelle valli circostanti.

Le colline poi che costeggiano il lato destro del torrente Inganno, mostrano lungo l'alveo delle prominenze di calcare e di dolomite triassici, che stanno alla base, sui quali si estendono dei calcari grigi e delle marne grigie e rosse. Questa formazione risponde a cappello, pei caratteri litologici, al lias superiore di Taormina, che sopporta il calcare titonico. Ed infatti tutte quelle colline che dalla rocca Priolo si estendono sino alla spiaggia, sono coronate da un calcare bianchiccio pregno di piromaca, che si termina, come a Taormina, con una specie di breccia calcarea, nella quale principalmente s'incontrano dei fossili che appartengono all'epoca titonica. Succedono a questa roccia dei calcari marnosi, alquanto schistosi, bianchicci, con piromaca, assolutamente identici agli strati neocomiani della salita di Taormina. Sembrami che la massa dolomitica della rocca Priolo e di altri luoghi sia sopportata da questi ultimi strati: essa è una dolomite saccaroide, bianca ovvero leggermente colorata in rosso, in giallo, in bruniccio ec.

I fossili raccolti nel calcare titonico, lungo la via che conduce alla rocca Priolo, sono i seguenti: Due esemplari del *Belemnites eusifer* Oppel, due del *Belemnites Zeuschneri* Oppel, due belli esemplari, di cui uno intiero, dell'*Aptychus punctatus* Voltz., ed un frammento, in cattivissimo stato, d'una terebratula perforata, che potrebbe dubbiamente riferirsi alla *Terebratula ianitor* Pictet.

Negli strati marnosi soprastanti trovasi un attico, non raro, di diverse età e variabile, che credo debbasi riferire all'*Aptychus Seranonis* Coq. Quest'unico fossile ravvicina ancora questo calcare al calcare neocomiano di Taormina, dove invece si raccoglie l'*Aptychus angulicostatus*, Pictet et De Loriol.

Digitized by Google

calcare più recente, che costituisce l'ultimo strato secondario di quel promontorio, come vedesi nel terreno *n* della Sezione 6ª: esso forma alcune colline che stanno al Sud di Taormina, dalla stazione ferroviaria di Giardini sino presso la porta di Taormina. Il calcare vi è grigiastro in istrati flessuosi alternanti con schisti neri in sottili straterelli interposti, esso racchiude grande quantità di piromaca e viene adoprato per la calce idraulica. Alla parte inferiore la roccia è più pura e vedesi alternare con strati di diaspro e di grés.[1]

Rari frammenti di belennite e qualche attico sono i soli fossili che vi ho raccolto. Le specie sicuramente riconosciute sono: *Belemnites latus*, Blainv; *Aptychus anguli-costatus*, Pictet et de Loriol; le quali mi fanno riferire con sicurezza al Neocomiano quest'ultimi strati del terreno secondario di Taormina.

7. — *Formazione Cenomaniana.*

Colle rocce neocomiane si termina la serie degli strati secondarii di Taormina, nè in altro luogo della provincia ho riconosciuto sinora tali rocce. Invece in qualche luogo speciale, e particolarmente nel territorio di Barcellona, vedonsi vari lembi di un calcare marnoso ricchissimo di fossili ben conservati, e soprattutto di ostree, i quali dal disfacimento della roccia per gli agenti atmosferici vengono fuori in ottimo stato.

Questa formazione fu da me segnalata a Magliardo, a San Paolo ec., e riconosciuta identica al cretaceo medio di Bova e di Brancaleone, che io stesso scopriva in Calabria.[2]

---

[1] Sono appunto questi strati inferiori segnati colla lettera *m* nella sezione 6ª che mi hanno esibito i fossili titonici, e che perciò bisogna disgiungere dagli strati superiori.

[2] Sulle importanti relazioni paleontologiche di talune rocce cretacee delle Calabrie con alcuni terreni di Sicilia e dell'Africa settentrionale (*Mem. della Soc. ital. di S. N.*, 1866).

Sul cretaceo medio dell'Italia meridionale. Lettera del Prof. G. Seguenza alla Società italiana di S. N. (*Atti della Soc. ital. di S. N.*, Vol. X, fasc. II.)

Scoperta di un lembo di cretaceo medio assai fossilifero nella provincia di Messina (*Atti della Soc. ital. di S. N.*, Vol. XII. fasc. I.)

Breve nota intorno al cretaceo della provincia di Messina (*Eco del Longano*, 1866).

Poche parole sulla formazione cretacea dei territorii di Barcellona e di Castroreale (*Eco del Longano*, 1867).

Digitized by Google

La fauna di tali strati calcarei è precisamente identica a quella del cretaceo medio della provincia di Costantina in Africa, che i lavori del Coquand hanno sì bene illustrato.

Le specie più comuni raccolte nel messinese sono:

Pholadomya Molli, Coq.
» Darrassii, Coq.
Lavignon Marcuti, Coq.
Venus Moussae, Coq.
Cyprina africana, Coq.
» trapezoidalis, Coq.
Crassatella Baudeti, Coq.
» Calabra, Seg.
Trigonia distans, Coq.
Arca parallela, Coq.
» tevestensis, Coq.
Gervilia ala, Coq.
Cardium hillanum, D'Orb.
» Pauli, Coq.
Unicardium Matheroni, Coq.
Avicula gravida, Coq.
Mytilus indifferens, Coq.
Pecten striato-punctatus, Rœmer.
Ianira tricostata, Coq.
Plicatula Fourneli, Coq.
» radiola, Lk.
Ostrea Delettrei, Coq.
» conica, D'Orb.
» Overwegei, Coq.
» auressensis, Coq.
» scyphax, Coq.
» flabellata, D'Orb.
» Baylei, Gueranger.
» Mermeti, Coq.
Hemiaster Batnensis, Coq.
Magnosia Desorii, Coq.

Sono queste le specie tratte dai cataloghi che io stesso ho pubblicato, ma oramai molte altre specie vi esistono, che ho rac-

Digitized by Google

colto recentemente e che mi propongo di rendere di pubblica ragione.

I pochi e sparsi lembi del cretaceo medio, fanno credere che tale formazione sia stata distrutta da azioni denudatrici posteriori, lasciando soltanto qualche piccolo lembo, e con essa probabilmente venne distrutto per intiero il cretaceo superiore di cui verun lembo se ne è scoperto nella provincia di Messina.[1]

Una serie completissima di strati terziari ricuopre gran parte della provincia, dei quali gli antichi si elevano all'altezza di 1300 metri sul livello del mare, è probabile quindi che essi occultino porzione della formazione cretacea siccome dei terreni anteriori. (*Continua.*)

II.

Della vera posizione stratigrafica dei Marmi saccaroidi delle Alpi Apuane, di I. Cocchi.

Fino dall'anno 1863 intrapresi un regolare rilevamento geologico delle Alpi Apuane, comprendendo con questo nome il gruppo propriamente detto delle Alpi Apuane, tutto il bacino del Serchio a Oriente e il bacino della Magra ad Occidente di quelle.

I principali resultati dello studio dell'ultimo bacino pubblicai colla Memoria *Della Geologia dell' alta Val di Magra* (Milano 1865), e colle *Due Memorie geologiche sulla Val di Magra* stampate nei fasc. 9-10 di questo Bullettino (Anno I). Della idrografia de' medesimi confrontata con quella degli ultimi andati tempi geologici, parlai in più occasioni.

Per la valle del Serchio appena scrissi qualche piccolo frammento de' non pochi studi di questi anni e mi riservo a scriverne in avvenire.

Per le Alpi Apuane era mio intendimento di pubblicare una

---

[1] Poco lungi da Mistretta si venne a scuoprire recentissimamente un calcare quasi bianco cavernoso, che bisogna riferire al cretaceo superiore: l'aspetto moltissimo lo ravvicina al calcare cretaceo di Castelbrocato presso Termini; esso è ripieno di spoglie di Rudiste in cattivissimo stato di conservazione; ma pure vi ho riconosciuto dei Radioliti e la *Biradiolites quadrata* D'Orb.

Digitized by Google

descrizione sommaria in continuazione di quella sulla Val di Magra nelle Memorie della *Società italiana di Scienze naturali*; cotal divisamento non avendo avuto effetto, ciò che ne scrissi finora si riduce a quanto trovasi inserito nel *Catal. descrittivo della Esposizione internazionale del 1862;* nella Relazione *Mappe, Carte, Marmi ec. ec.,* dei Commissari speciali alla Esposizione suddetta; nelle *Lezioni orali sulla Geologia dell' Italia Centrale,* ed in alcune altre minori note.

Intanto nessun lavoro importante essendo stato nel frattempo pubblicato sulle Alpi Apuane, salvo nel campo economico-industriale, aperto forse dalla *Relazione* poc' anzi citata o certamente dalle due ultime esposizioni internazionali; ho creduto pregio dell' opera il venire rischiarando con brevi descrizioni alcuni punti più importanti della stratigrafia di quelle stupende montagne.

Dagli scisti presiluriani ai depositi pliocenici lacustri numerosi argomenti di studio offrono le Alpi suddette; e molti sono di primaria importanza per la geologia dell' Italia centrale. Primi van posti i marmi saccaroidi non solo per il commercio e per la lavorazione che se ne fa, industria nazionale di prim' ordine, ma più ancora per il posto stratigrafico che occupano. Imperocchè, questo determinato, riesce più agevole di ritrovare il posto di molte altre formazioni e di determinare il valore cronologico respettivo. In una regione dov' è profonda la alterazione della natura e della forma originaria de' depositi, non si può far calcolo serio sul sussidio de' criteri paleontologici. Gli elementi stratigrafici e litologici acquistando allora una importanza quasi assoluta, vogliono esser conosciuti con tutta precisione ed esattezza.

Le opinioni degli autori hanno sommamente variato nell' assegnare al marmo saccaroide il suo posto nella serie stratigrafica. Coquand (*Bull. soc. Géol. de France, A.* 1845) espone i motivi per i quali questo terreno debba essere compreso nell' epoca paleozoica e possibilmente nel Silurico. Lorenzo Pareto lo pose nel Trias. Altri, come Collegno, Paolo Savi, Sir R. Murchison lo posero nel Lias inferiore. Paolo Savi e Meneghini nelle *Considerazioni* ec. (Firenze 1831), dopo di avere dichiarato che « può essere inferiore al Lias, oppure fare esso stesso parte

Digitized by Google

del Lias medesimo », volendo emettere su questo proposito la loro maniera di pensare, lo classarono nel periodo liasico.

La opinione de' miei maestri seguii io pure nella *Description des roches sédimentaires et ignées de la Toscane* (*Paris 1856*) ponendo nel Trias alcune varietà della roccia dominante di questa formazione, le quali con il Trias proprio non hanno nulla che fare, e conservando tutte le altre al piano del Lias. Il Savi in una Memoria stampata in Pisa nel 1864 *Sulla costituzione geologica delle elissoidi della Catena metallifera*, ritornando su questo argomento ammette che il marmo bianco possa spettare all' Infralias, e conserva nel Trias il marmo bardiglio che è subordinato al primo e cogli strati di quello aggruppato.

Frattanto io aveva occasione di riprendere assiduamente lo studio del nostro suolo momentaneamente interrotto dalle Esposizioni del 1861 e 1862 e, convinto che la serie stratigrafica fosse per gran parte a rifarsi, mi detti a rilevare numerosi tagli, i quali mi misero in grado di esporre nel corso di lezioni fatte in Firenze nell' anno 1863-64, sulla *Geologia italiana*, le principali conclusioni alle quali era stato condotto dagli studi precedenti sulla stratigrafia della catena metallifera. L' estratto di alcune di quelle lezioni furono nel giugno dello stesso anno pubblicate da due alunni della scuola, i signori Mariani e Puini. In quella occasione, esposti francamente i fatti come da tutti possono essere osservati e fatte le debite riserve sulla interpetrazione dei medesimi, in quanto potesse riuscire prematura per lo stato degli studi d' allora; e considerato come mio debito quello di rettificare le conclusioni ed i principii che adottai nella citata memoria, onde « abbandonandoli io quasi in segreto, non rimanga la credenza in altrui che o più qua non si studi, o i nostri studi confermino i resultati di allora » presentai il quadro dei terreni secondo le mie nuove idee in confronto con quello che era nel passato adottato.

Determinata adunque la posizione che occupano nella serie stratigrafica i principali gruppi di rocce, e determinato il respettivo valore cronologico de' medesimi, veniva assegnato il posto anche al marmo. La formazione del marmo sta invariabilmente fra gli scisti cristallini lucenti, micacei, talcosi o damouritici a seconda dei casi, che col gneiss formano la base dei nostri ter-

Digitized by Google

reni stratificati, e le ardesie, scisti argillosi, antracitici ec., che stanno sopra alla formazione marmorea.

Questi ultimi essendo *sottostanti* ad anageniti, a quarziti, a calcari cavernosi e ceroidi, che a lor volta son coperti da una numerosa serie di rocce fossilifere ora perfettamente definite, non potevano non essere considerati come molto antichi. La presenza dell' antracite, la posizione, la natura loro petrologica avendo fatto sì che fossero identificati con altri lembi analoghi esistenti altrove in Toscana; e avendo dovuto tutti ridurli al carbonifero che si presentava in un caso con rocce identiche, ricco di fossili della stessa età, ne veniva di conseguenza che i marmi essendo *inferiori* agli scisti antracitici, agli scisti argillosi carboniferi, e alle rocce tipiche del così detto *verrucano*, fossero da me considerati come più antichi di tutti questi. In tale stato di cose il concetto più semplice era quello di porre i marmi il più vicino che fosse possibile agli scisti con antracite e con fossili del carbonifero propriamente detto (*Terrain houiller*). Poteva quindi supporli come l' equivalente del *calcare di montagna;* e perciò in quel quadro figurarono siccome rappresentanti del piano inferiore del carbonifero. Locchè si deve intendere in modo del tutto relativo. I pochi fossili che il caso mi fece ritrovare nel marmo, non sono sufficienti per dare abbastanza luce nella questione; e se qualcuno preferisse di considerare la formazione marmorea, o tutta o in parte, come rappresentante dei calcari devonici, come non avrei veruna obbiezione in contrario, così non saprei disconvenirne.

Fra le opinioni adunque che per lo passato i geologi emisero su questo argomento, la sola accettabile è quella del signor Coquand, quantunque a me non paia che si possa far discendere tali calcari saccaroidi, com' egli opinava allora, fino nel Silurico. Anche Leopoldo Pilla, nel *Saggio comparativo de' terreni che compongono il suolo italiano* ci lasciò una osservazione importante. All' articolo in cui esso tratta dei terreni metamorfici è detto *che i calcari subordinati agli scisti cristallini hanno costantemente la grana cristallina anch' essi e spesso assumono i caratteri di cipollino.* E a prova di questa asserzione egli addusse vari esempi, fra i quali citò i marmi dell' Isola d' Elba e della Brugiana presso Massa. E altrove mostra di ritenere che il marmo della Brugiana è nelle medesime condizioni di quello

Digitized by Google

della Punta Bianca nell'estremo capo del Promontorio Orientale della Spezia. Il Pilla quindi conobbe un fatto di grandissima importanza ed ebbe in mano la chiave con cui dischiudere le porte alla conoscenza di grandi verità ond'è a dolersi che ad onta di ciò non estendesse un tal concetto alle grandi masse marmoree di Carrara e di Seravezza, quantunque comprendesse benissimo la collocazione delle medesime. Il Pilla adunque diminuì la importanza della formazione marmorea paleozoica del nostro paese, escludendone le masse maggiori; e il Coquand per lo contrario ne esagerò la potenza e la estensione, riunendo a quella i calcari ceroidi di Campiglia, non che quelli del Monte Pisano, ec. i quali essendo *superiori* ai terreni antraciferi e al *verrucano*, appartengono ad altri terreni meno antichi, per esempio il Trias.

Avendo in altre occasioni esposto gli argomenti in appoggio di quest'ultima sentenza e dovendovi ritornar sopra in un prossimo articolo, non mi trattengo ora su ciò.

Dall'epoca in cui queste opinioni furono per la prima volta pubblicamente esposte e fissata la posizione stratigrafica del *calcare salino*, gli ulteriori studi me ne hanno provata la esattezza; e quantunque Sir Ch. Lyell nell'edizione del 1868 del *Manual of Geology* abbia creduto di dover conservare la antica maniera di vedere, pure il nuovo metodo viene accettato ogni dì più.

Ed atteso che sia questo uno dei problemi fondamentali della nostra geologia, e che molte menti pendono ancora dubbiose sulle vere correlazioni stratigrafiche del marmo di Carrara, mi è sembrato opportuno di riunir qui alcuni tagli dimostrativi delle correlazioni medesime.

I calcari bianchi a struttura cristallina, privilegio caratteristico delle Alpi Apuane, non sono che una parte più o meno importante ed estesa di un tutto più complicato nella sua natura, di un terreno, senza dubbio indipendente e distinto da qualsivoglia altro. Tre sono i luoghi ne' quali lo ritroviamo; cioè nella estremità del Promontorio Orientale della Spezia; nelle Alpi Apuane; e nell'Isola d'Elba. Nelle Alpi Apuane forma esso una grande ed estesa zona calcarea la quale si estende non interrotta da N.N.O. a S.S.E. e con strati variamente inclinati a seconda del tratto della elissoide nel quale

Digitized by Google

vengono osservati. Ovunque riposa *sopra le testate* degli scisti cristallini antichi, in generale ed evidente discordanza coi medesimi. Comincia questo terreno a Occidente nei comuni di Fivizzano a N.O. e di Carrara a S.O.; si continua nella parte alta del territorio di Vagli e limitrofi, e nella parte superiore della valle del Frigido, e termina nascondendosi sotto alle rocce più recenti nella parte orientale della Versilia, in rispondenza della quale offre il suo maggiore sviluppo nel versante N.O. del gruppo stesso, e precisamente nella valle d'Arni.

Può essere diviso in più zone o piani. La zona o piano inferiore è essenzialmente costituita da un calcare compatto, non cavernoso nè dolomitico, disposto in grossi banchi o strati con numerose fenditure, di color biancastro, grigio-chiaro, raramente bruno e talvolta tenero. Non offre associazione di minerali eterogenei, salvo il quarzo disposto in catenelle e venuzze o disseminato in noduli e la pirite. A Carrara lo dicono *Tarso*, uno di que' vocaboli che nei diversi luoghi significa rocce diverse, ma che esprime sempre il nessun loro valore; a Seravezza lo chiamano *Grezzone*, ottima voce che non ci siamo risparmiati di adoprare per economia di parole. Il grezzone generalmente ha molta saldezza di strati; talvolta è ridotto a poca cosa. Alla sua base sta generalmente un calcare il quale è fortemente micaceo o talcoso, e si alterna con micascisti e talcoscisti.

Il piano medio è rappresentato dalla serie marmorea propriamente detta, nella quale comprendiamo

i marmi bianco-chiari
i marmi statuari
i bardigli fioriti, venati ec.
i mischi e le brecce.

Il piano superiore consta di marmi ai quali si frappongono strati scistosi di irregolare grossezza nel loro andamento, donde nascono bene spesso nuovi cipollini; e di marmi sfaldosi, per lo più bardigli o bianchi venati, ai quali si interpongono straterelli quarzitici, numerosi e irregolari.

Il piano di mezzo è quello adunque che contiene le grandi risorse in marmi, e che sopratutto dà lo statuario. Questa varietà del marmo bianco non forma a rigore un gruppo di strati ben definito ed uniforme; è in guisa di amigdale nella parte

Digitized by Google

bassa del *bianco-chiaro* ossia marmo bianco ordinario. È questo il corso principale e più importante dello statuario; avvene però ad altezza ancora maggiore.

Le *brecce* ed i *mischi* sono confinati ancor essi alla parte inferiore, ed offrono maggiore irregolarità nel loro andamento collegandosi per lo più alla esistenza di alcuni filoni metallici.

Queste cose premesse, non essendo il momento questo di descrivere la formazione della quale i marmi fan parte, vengo al soggetto della presente nota, la posizione cioè delle masse marmoree nella serie stratigrafica.

1° I marmi delle Alpi Apuane sono sovrapposti agli scisti cristallini in serie discordante con essi per lo più sulle testate di questi, offrendo prova di una grandissima lacuna intermedia.

2° I marmi offrono una massa centrale continua che dall'alto pinnacolo del Sumbra a Est si estende fino alle creste del Cormeneto al N. di Vinca. Sui lati la massa è discontinua per le valli che scendono dalla cresta centrale, per le depressioni de' contrafforti e per altri accidenti, sì che molti lembi esteriori rimangono isolati. Queste masse meritano una prima e particolare attenzione perchè generalmente contribuirono alle inesatte interpretazioni della stratigrafica.

Taglio 1. — Monte della Costa.

È un ardito pinnacolo al Sud di Seravezza nelle prime montagne che sorgono dalla bassa pianura. Andando a questa piccola città per la strada che percorre il fianco sinistro della valle, si vedono le cave di Ceragiola, coi loro banchi calcarei sostenuti dagli scisti cristallini discordanti con quelli. Il piccolo poggio di Pago è di scisti cristallini formato; ed è il prolungamento del Poggio di Castello nel quale sono i marmi: la villa dei signori Digerini è nel marmo. L'alto Pizzo di Ceragiola, che sta nel fondo, ha la formazione marmorea sugli scisti, e questa seguita nella valle contigua di Solaio e per le alte cime di Solaio, Costaccia, Monte Ornato ec., girando a S. O. le alte cime del Bottino si congiunge con le masse maggiori poste a levante e specialmente con le rupi del Venaio. Un taglio dalla Costa a Monte Gabberi pel Bottino e il Venaio, quantunque sia stato omesso nella tavola, è uno de' più istruttivi che si possa fare.

Digitized by Google

La massa marmorea della Costa isolata a tramontana e a ponente, si vede appoggiata a levante contro i pizzi del Bottino, contro i quali a levante si appoggiano i marmi del Venaio rappresentati da tutti i piani, e ricoperti dalla serie completa delle formazioni superiori.

Sono in basso grezzoni (2), in alto bianco-chiari e bardigli pallidi (2').

Puggaard considerò come giurassici gli scisti; il suo taglio va perciò corretto nel modo che è indicato nel nostro, potendosi scorgere ovunque l'imbasamento presilurico. Il taglio che ne dette Coquand rappresenta bene la posizione della massa marmorea della Costa.

Taglio 2. — Dal Carchio a Giustagnana.

Sono celebri le cave di Trambiserra e della Cappella di Fabiano o semplicemente della Cappella che sta di fronte a quella; e ne dettero tagli Puggaard e Savi, malgrado i quali ho creduto opportuno di darne uno nuovo.

Studiando le due località dal nostro punto di vista, è facile accorgersi che quelle due masse calcaree non sono poste fra scisto e scisto, ma che sono invece collocate sovra una superficie oltre modo irregolare costituita dalle testate degli scisti antichi. Nè è difficile lo scorgere che quel modo di sovrapposizione è originario e non è dovuto a fenomeni di posteriori dislocazioni. La massa di Tambiserra è disgiunta dalla opposta marmorea della Cappella per opera evidente della causa che produsse la valle della Serra. Sui due fianchi opposti si riconoscono agevolmente le pruove della perfetta corrispondenza delle diverse parti.

A Trambiserra la serie è la seguente:

6° Marmo bianco-chiaro, passante in basso a

5° Bardiglio chiaro, passante a

4° Bardiglio scuro

3° Calcare più granuloso che cristallino, non magnesiaco

2° Grezzone

1° Calcare marnoso giallastro, impiegato per la fabbricazione della calce forte.

La parte superiore manca per naturale denudazione. Ma il

Digitized by Google

marmo di Trambiserra forma l'estremo margine occidentale di questo lembo di terreno marmoreo che va a poco a poco assottigliandosi e perdendosi contro lo scisto che gli serve di appoggio.

In larghezza la massa di Trambiserra è confinato a valle col piccolo canale di Rota, e a monte col canale di Corniglia: a ponente si appoggia contro gli scisti, a levante gli rimane la valle, e poi la contigua massa marmorea.

Alla Cappella la preindicata successione di strati è ancora più manifesta, e la sua sovrapposizione alle testate degli scisti è ugualmente evidente.

Le due masse marmoree non si corrispondono esattamente: la differenza di elevazione indica che alla rottura si unì una falla, attestata d'altronde da altri fatti, con ineguale spostamento dei lati.

La massa marmorea di Giustagnana è disgiunta di poco da quella della Cappella: in alto comincia sottile e con poca superficie, scendendo a valle si allarga e ingrossa: le testate degli scisti la sostengono e la linea disuguale che serve al marmo di letto, va abbassandosi e ripete in sostanza i fatti delle precedenti masse. Spingendo il taglio più ad occidente (nè può rendersi intelligibile se non è condotto da Est ad Ovest) si viene ad incontrare il Carchio, alta propaggine a sommità marmorea dell'Altissimo. Continuandolo a levante si vengono ad incontrare talune delle masse marmoree isolate che stanno alla periferia orientale della in origine uniforme superficie marmorea.

Taglio 3. — Dalla Corchia al Monte Alto per Levigliani.

Il Monte della Corchia, uno de' maggiori delle Alpi Apuane orientali, è totalmente calcareo, eccettuate le falde a Ovest e Sud-Ovest. Gli strati marmoreo-calcarei inclinando nella direzione opposta a quella, formano un semicerchio che serve di mantello agli scisti cristallini: nel N.E. si uniscono all'estremo lembo orientale dei marmi di Val d'Arni; a Est si collocano sotto i terreni più recenti della Pania.

Il contatto della massa marmorea cogli scisti inferiori si vede benissimo in questa montagna, ovunque ha falde formate dagli ultimi.

Digitized by Google

La base della formazione marmorea è formata dal grezzone, il quale è attraversato da una diga di albite a struttura porfiroide, ed un poco più in alto da un filone di ottrelite, in prossimità del quale si trovano Brecce ottrelitiche e Mischi e il bellissimo Persichino della Corchia.

Il taglio è condotto da N.N.E. a S.S.O. per la valle Levigliani onde mostrare la discordanza del marmo con gli scisti inferiori. Comprende il Monte Alto, ossia Monte di Retignano, di dove si estrae il ben noto Bardiglio fiorito. In questo taglio si vedono ancora taluni de' terreni superiori al marmo de' quali parleremo più oltre.

Taglio 4. — Pedona.

Entrando nella valle di Camaiore si vedono sorgere dal piano gli scisti cristallini bianchi e lucenti a *damourite* con cristalli di andalusite in tutto identici a quelli di Strettoia e di Ripa; sono inclinati ad Est e contengono nel basso un grosso filone di quarzo metallifero; formano i bassi poggi della parte orientale della valle che hanno generalmente forma acuminata. Per la struttura sono dei più cristallini che si incontrino nelle Alpi Apuane. Si vedono bene prendendo la strada di Moneta. Passata Moneta e proseguendo di pochi passi la strada per Pedona, nel tratto di valle che è diretta da Est a Ovest si incontrano strati calcarei compatti e di molta durezza, grossi nell' insieme 10 o 12 metri. Questo stesso lembo calcareo si rivede presso Corsanico, e presso Mommio, specialmente lungo il torrente di questo nome, con potenza maggiore; presso l' ultimo luogo è condotto il taglio qui figurato.

L' ho messo cogli altri un poco dubitativamente, e solo perchè ho creduto di potere riferire con verosimiglianza quel lembo calcareo al terreno de' marmi e più precisamente al piano inferiore di esso. Cotal lembo è ovunque coperto da terreni terziari, nummolitico, macigno, alberese, i quali probabilmente nascondono la formazione marmorea propriamente detta. Nel taglio sopra il calcare sta il macigno con strati ripiegati a conca più che non mostri il disegno, nel quale è riuscito anche soverchio il raddrizzamento degli scisti cristallini. La direzione degli strati eoce-

Digitized by Google

nici e la inclinazione dei medesimi è del tutto differente dalla direzione ed inclinazione degli strati calcarei.

Taglio 5. — Zucco di Gronda. — *Taglio* 6. — Saineto.

Le masse marmoree isolate di queste due località valgono a mostrare i rapporti del marmo con gli scisti inferiori e servono mirabilmente a far comprendere la posizione della massa di Trambiserra, quantunque questa ritrovi ormai la sua spiegazione nel taglio già decritto.

Il Saineto e il Zucco di Gronda si trovano nella valle del Frigido, rimontandola molto al di sopra di Massa. Vi sono cave e perciò strade che vi accedono. La posizione loro sulle testate degli scisti cristallini i più antichi è in ambedue i casi evidente. La composizione delle masse marmoree è la consueta; offrono però alcune peculiarità loro proprie, sulle quali non sto a fermarmi per non oltrepassare i limiti del problema cui è destinato il presente scritto.

Taglio 7. — Dalla valle di Sigliole alla valle di Resceto per il Pizzo di Uccello.

Il taglio rappresenta la formazione marmorea nella parte occidentate o meglio N.N.O. della catena al di dietro dei monti di Carrara, che sono i primi ad incontrarsi venendo dal mare. Essendo poco conosciuta e di altissima importanza per la intelligenza della costituzione geologica di quella catena, richiederebbe un'accurata descrizione. Non volendo però ora oltrepassare i limiti di una brevissima nota, mi limito a presentare questo taglio fra i diversi che ho preso in quella parte.

La valle di Sigliole, conosciuta ancora col nome *di Solco di Equi*, è una delle maraviglie delle Alpi Apuane. Conviene figurarsi una valle o meglio un solco come lo dice il nome volgare, lungo alcuni chilometri, talvolta largo pochi metri, con ponti naturali nell'alto, con massi enormi disseminati nel fondo, fiancheggiato da pareti calcaree di più centinaia di metri di altezza sormontate da creste arditissime, l'estremità del quale è chiusa dalla parete verticale del Pizzo di Uccello, pinnacolo di circa 2000 metri di altezza sul mare.

La stratigrafia è quivi molto complicata. Non ostante si può

Digitized by Google

facilmente scorgere che la massa marmorea della Sigliole e del Pizzo di Uccello si approfonda nel suolo cacciandosi sotto i terreni superiori. Al di là del Pizzo di Uccello, nel vallone di Vinca, si mostrano scisti antichissimi sotto i marmi, e questi si continuano nella direzione della valle del Frigido, restando coronate le cime maggiori dalla formazione marmorea, finchè nella foce di Vinca rimangono gli scisti senza che li sormontino punte calcaree, e scendono così nella Vitolina e nel Frigido per la valle di Resceto dove si vedono le masse marmoree isolate rappresentate nel taglio.

Gli scisti antichi offrono diverse inflessioni e presentano molte forme dallo gneiss allo scisto micaceo di color grigio di ferro. Tutti i piani de' marmi vi sono rappresentati. Bellissimi persichini ed altre brecce con statuari e bianco-chiari vengono dalle altissime creste del Pizzo di Uccello. Nel Guarnerone, le propaggini del quale formano i monti marmorei di Vinca, fu pensato ad aprir cave per il Bianco-chiaro di prima qualità: ma temo che la distanza, la mancanza di strade e la difficoltà di farvele a buon mercato, renderanno difficile in quelle dirupate montagne l' impianto della industria de' marmi. Il grezzone è pel solito la forma prevalente.

Taglio 8. — Dal Monte San Giorgio al Monte Sagro.

Condotto a poca distanza dal precedente, questo taglio è destinato a mostrare la disposizione delle masse marmoree che coronano l' alto vallone di Vinca. Prendendo la sezione dal monte di San Giorgio nella valle del Lucido, uno de' tributari orientali della Aulella che si scarica nella Magra, si termina alla cima del Sagro dove può farle seguito la sezione dei monti Carraresi dalla città alla sommità del Sagro figurata nella Tavola I delle *Lezioni orali*. Il monte Sagro ha la sommità marmorea. Gli strati marmorei in questa direzione si appoggiano di fianco agli scisti cristallini della foce di Vinca: inclinando verso ponente si raddrizzano a levante e quindi dagli scisti antichi è formata la sua base prospiciente il Frigido al di sotto della foce di Vinca. Questa è formata fino alla sommità dagli scisti predetti, come quella già studiata di Cipollino e di Fortazzana, e il terreno presilu-

Digitized by Google

rico si prosegue dalle falde del pizzo di Guarnerone fino alle rispondenti falde del Sagro.

Il Guarnerone col suo sperone che, dirigendosi a S.S.O. termina sopra il Forno, è marmoreo, e da questa parte mostra la disposizione de' terreni che è indicata nel taglio; il Giogo di Vinca (foce tra il Pizzo e il Guarnerone) è di Grezzone, e la parte inferiore del terreno marmoreo che lo costituisce, mostra la disposizione e l' andamento degli strati che nel taglio è rappresentato.

Il Pizzo d' Uccello mostra da questa parte l' imbasamento formato dagli scisti antichi pei quali la massa marmorea co' suoi strati raddrizzati è in posizione discordante.

Finalmente il Cormeneto, nuda montagna a contorno seghettato e smerlato, sfilata di guglie che forma la continuazione del Pizzo d'Uccello al Nord, sorge co' suoi strati marmorei, al Nord, di sotto le formazioni di età posteriore.

Questo taglio ha infatti una importanza grandissima anche in questo ultimo aspetto, ed è il primo di quelli de' quali intendiamo valerci per dimostrare la posizione del marmo rispetto agli altri terreni posteriori. In pochi luoghi la parte superiore della formazione de' marmi è quanto qui definita e caratterizzata. Il marmo vi è abitualmente bardiglio in strati sottili e fissili, fra i quali ve ne sono a pasta di statuario e venato. Non mancano gli scisti subordinati ai calcari, i quali sono teneri e argillosi talvolta color lavagna, tal'altra grigio-giallastri. Si producono così dei cipollini i quali differiscono da quelli del basso, principalmente perchè in questi ultimi abbonda la mica con altri simili minerali, mentre che i cipollini dell' alto sono piuttosto scistosi ed argillosi.

Gli straterelli quarzitici interposti agli strati calcarei superiori sono numerosi e formano il carattere tutto peculiare di questo piano superiore de' marmi.

Ardesie dalla forma tipica e ardesie bianche associate a scisti argillosi con quarziti ed a steascisto nella parte superiore, cuoprono il terreno del marmo.

Superiormente gli scisti sono nodulosi e anageniticì con quarziti o in complesso il nostro gruppo delle Anageniti.

Sovra questa serie di rocce stanno quarziti bianche e gial-

Digitized by Google

lastre, le quali si cacciano sotto ai calcari cavernosi che formano la montagna di San Giorgio.

Non meno interessante di questo per i rapporti del marmo con i terreni superiori, è il taglio che si può condurre a occidente del monte Sagro. Questo passando per il monte Burla e per l' Uomo, si dirige a Tenerano e incontra tutti i terreni dal marmo ai calcari del lias.

Il monte Burla è formato da ardesie e dalle altre rocce di quel terreno, dagli scisti delle anageniti e da quarziti, le quali rocce tutti si pongono sotto il calcare cavernoso, l' ultimo lembo orientale del quale nel terreno corso dal taglio forma la sommità dell' Uomo, di dove si continua per lungo tratto. I calcari del lias sono collocati più verso Tenerano.

Questo taglio si può vedere dalla strada ferrata, specialmente dalla stazione di Avenza. La foce di Murolungo posta fra il Burla ed il Sagro, spicca di lontano per la sua bianchezza, e il Burla formato dagli scisti argillosi e dalle ardesie fino all' incontro di Murolungo, stacca sulla base marmorea bianca per la tinta cupa delle sue formazioni.

Taglio 11. — Monte Altissimo, Cipollaio e Corchia.

Il Monte Altissimo nel fianco che guarda il mare mostra la massa marmorea dalla quale è formato sorretta dagli scisti antichi, dalla valle della Serra a Ovest a quella del Giardino a Est. Considerata su questa direzione la massa marmorea si trova isolata fra i monti del Frigido e il Cipollaio.

Se si prenda a percorrerla o si rappresenta in sezione in una direzione diametralmente opposta, si osserva uno stato di cose diverso. Sull' altura del suo sperone o contrafforte occidentale che, staccandosi dalla montagna maggiore divide la valle della Serra da quella del Frigido i marmi si prolungano in lembo ristretto che ne occupa la parte più alta e ne forma le creste terminali, l' ultima delle quali verso il mare è il Carchio. La punta di questo nome è facile a riconoscersi, per le sue cave di bianchissimo marmo, dalla strada ferrata fra le stazioni di Querceta e Massa. I fianchi di questo sperone sono gli scisti cristallini, e sull' orientale trovasi la Trambiserra già descritta; nell' occidentale il Zucco di Gronda.

Digitized by Google

Tornando al Monte Altissimo propriamente detto, gli strati marmorei scendono in basso nel lato opposto o settentrionale e per il Vestito e la Ciola, si continuano nella estesa zona marmorea di Arni, formata dietro l'Altissimo dalla lunga fila di aspre montagne che terminano col Sella e dividono l'alta Val d'Arni dal Frigido. Anche la massa marmorea del Sella si attacca alla Tambura orientale.

Seguitando il taglio nella presa direzione, dopo i monti presilurici del Cipollaio e di Fortazzana, sorge il fianco occidentale della Corchia, la più orientale delle montagne marmoree. Su questo lato del monte il terreno de' marmi è ad un'altezza maggiore delle guglie di Fortazzana, sulle quali evidentemente si appoggia. Si può vedere da vicino la sovrapposizione de' due terreni prendendo la strada che da Terrinca va a Puntato passando per la Materata dove sono alcuni filoni di galena e di blenda. Negli altri lati della Corchia gli strati marmorei inclinano al basso, e si approfondano a Est passando sopra Levigliani e a N.E. scendendo al Campaccio, nascondendosi poi sotto le formazioni posteriori. La foce di Mosceta si presta benissimo ad uno studio di questa natura. Gli strati superiori di marmo si vedono ivi coperti dalle diverse rocce del gruppo dalle ardesie: e dalla foce salendo alla sommità della Pania si vedono i diversi terreni disposti nell'ordine che mostra il taglio dalla formazione delle ardesie (3) a quella dell'infralias (8). Si può anche vedere in questo luogo che le ardesie si dispongono sopra il marmo in serie concordanti.

Tagli 10. 13. 16. 17.

Questi quattro tagli sono destinati a rappresentare alcuni punti importanti della Valle d'Arni.

Il taglio N° 10 offre importanza anche per il contatto del basso, imperocchè mostra il terreno degli scisti cristallini inferiori che occupano il fondo della valle tra la foce del Canale dei Freddoni a valle e la Chiesa di S. Agostino a monte. Gli scisti antichi si possono seguitare dalla Versilia in Arni sia che si prenda la strada di Basati per il Cipollaio, sia che si prenda quella di Terrinca per Fortazzana. Da Fortazzana si può scendere a Campanice per la strada che va alla segheria Santini,

Digitized by Google

lasciandoci a destra le alte rupi marmoree del Pilosetto e della Corchia e tenendosi sempre negli scisti cristallini che scendono nella parte bassa della valle. L'altra strada del Cipollaio che scende ad Arni sulla sinistra della Valle, tenendosi ad altezza maggiore della precedente, li seguita ugualmente; mostra una interruzione dei medesimi giungendo alla massa marmorea del Carpinaccio, propaggine orientale dell'Altissimo, al di là del quale essi tornano di nuovo ad affiorare.

Il taglio è preso più al Nord e va da Ovest in Est; e perciò comincia dai monti che dividono il Frigido dalla valle d'Arni, e va al Sumbra e alle altre alte montagne il cui fianco di N.E. scende al Serchio. La natura delle formazioni superiori ai marmi è interessantissima, e tutti questi tagli tendono a dimostrarla. — Ovunque si vede che il piano delle ardesie li ricuopre.

Fra i tagli che accompagnano la memoria del Savi: *Sulla costituzione geologica delle elissoidi della Catena metallifera* ec. Pisa, 1864, il primo è quello che dai monti di Strettoia per Trambiserra e l'Altissimo giunge alla Sumbra, e comprende in cotal guisa la valle d'Arni appunto nell'angolo che fa la Torrite Secca che viene dal Nord incontrando il Canale del Vestito che viene dal Sud.

Donde nascano le differenze tra questo taglio e il nostro, resta chiarito dalle cose dette in più occasioni e specialmente dai tagli della nostra tavola. La differenza per la Valle d'Arni nasce dall'avere Egli supposto che la formazione de' marmi termini col monte Altissimo, mentre l'Altissimo non è in realtà che la fronte di S.O. della formazione marmorea, la quale si estende a Est e N. E. fino alla Sumbra e al Sella, e al di là di questo nella Tambura, occupando per tal guisa tutta la valle d'Arni meno la parte già indicata per il terreno inferiore al marmo, e alcune sommità come Fatonero, Fiocca e Valiverto. Dietro una tale ipotesi il celebre geologo di Pisa, seguitando il concetto teorico da esso ammesso rispetto ai terreni delle Alpi Apuane, attribuì alla valle d'Arni i terreni più recenti del marmo, i quali però invece di cominciare dietro l'Altissimo — al quale si connette la montagna marmorea del Vestito col suo noto passaggio alpino dello scosceso canale di Ciola, e quindi il Castellaccio e poi le Gruzze e le altre montagne già ricordate —

Digitized by Google

cominciano al di là dei monti d'Arni, cioè dalla parte di Vagli nella valle delle Ferriere. Solamente per una depressione della formazione marmorea, il piano delle ardesie e quello delle anageniti ec. penetrano nella valle d'Arni formando la parte più alta delle montagne figurate ne' tagli.

Uno de' tratti caratteristici delle formazioni superiori alle ardesie in queste montagne, è la presenza e la prevalenza della psammite, specie di arenaria micacea compatta, discretamente fissile, che Savi pel primo fece conoscere col nome di *Pseudo-macigno*, descrivendo una località di qui non lontana, cioè la valle del Cardoso.

Il Taglio N° 13 è diretto da Ovest a Est. — Il Taglio 17 condotto in direzione contraria da S. a N. per il monte Corno, montagna marmorea nota per la importanza de' suoi marmi e per le concessioni di escavazioni accordate dal Comune di Vagli.

Taglio 14. — Tambura e Canale di Piscinacchera.

Se si rimonta la valle d'Arni fino alla foce di Sella e da quella si scende verso Nord nella valle di Vagli, giunti nel luogo detto Arnetola si osserva la disposizione indicata dalla figura del Canale di Piscinacchera.

Le Penne del Piaggione sono dipendenze della Tambura. La falla del canale si vede distintamente, e di quivi cominciano le formazioni superiori al marmo. Lo schizzo di campagna riprodotto nella tavola, rappresenta soltanto le formazioni le quali sono in maggiore prossimità del marmo, cioè gli scisti argillosi e le ardesie che cuoprono il marmo immediatamente; e gli scisti con anageniti e le quarziti superiori. Questa serie si dirige verso Vagli, e continuando il taglio si possono facilmente rappresentare i terreni superiori a questi, cioè i calcari triasici e i liasici dall'infraliasico al nero, dal lias superiore al rosso ammonitifero, tutti ben contrassegnati da fossili: sull'ultimo sta la pietra forte fossilifera con manifesta discordanza.

Digitized by Google

Taglio 18. — Monte Forato.

Taglio 19. — Dal Ponte Stazzemese al Monte Matanna.

Il monte Forato è uno di quelli che chiude la valle della Versilia a oriente, e fa parte del gruppo della Petrosciana; è così denominato perchè è naturalmente forato da parte a parte, tanto da vedersi il pertugio. Vi si passa accanto andando per Forno Volasco, e si può vedere la serie stratigrafica la quale nell'ordine discendente è come qui viene indicata.

Il taglio 19 viene riprodotto dalla Tav. I delle *Lezioni Orali*. Non sarebbe stato difficile di darne un altro che vi corrisponda; ma ho tenuto a ripetere questo per la circostanza che della esattezza del medesimo conobbe il prof. L. Bombicci. Continuando il taglio dalla cima del monte Matanna a S.E., la sezione passa per il monte Prano e per Loppeglia, e si hanno indicazioni bellissime sui terreni lisiaci e nummulitici. Non è però di questi che dobbiamo trattenerci: e nei limiti in cui il taglio si trova chiuso, ci insegna molte ed importanti cose.

Deviandolo leggermente si può condurre al Monte Alto o di Retignano, completandolo così inferiormente; e allora la serie è questa, a partire dalla sommità del Monte Matanna (1000 m.):

Calcare grigio chiaro con selce, e calcare rosso ammonitifero e nero alla base;

Serie infraliasica formata de' soliti elementi;

Dolomia cavernosa;

Quarziti bianche;

Ardesie e scisti (alla Castellina presso Pomezzana);

Pietre refrattarie (Anageniti steascistose);

Psammiti e scisti;

Scisti ferriferi (a Stazzema);

Quarzite grossolana;

Scisti lucenti (alla Torre Stazzemese);

Marmi superiori con filaretti quarzitici e con cipollini;

Marmo bianco-chiaro. Brecce e Bardiglio;

Digitized by Google

Statuario e Bardiglio fiorito di Monte Alto (al di là del torrente Cardoso);

Grezzone;

Scisti cristallini inferiori di Valle di Levigliani.

Taglio 9. — Dal Castellaccio al Monte Folgorito;

Taglio 10. — Da Poggio Mirteto alla Brugiana.

Il calcare cavernoso che dalla sponda sinistra della valle di Camaiore forma una cinta alle Alpi Apuane dirigendosi a ponente, cinta interrotta soltanto dagli sbocchi delle valli, forma le sommità esterne dei due tagli che stiamo per esaminare. Dopo di aver formato il monte del castello di Massa, è interrotto dalla valle del Frigido, al di là della quale ricomincia per formare il monte della foce di Carrara e le falde della Brugiana, di dove poi piega a Gragnana, ai monti di Tenerano ec. per chiudere la elissoide da quella parte.

Si addossa talvolta esternamente ad esso una gonfolite, specie di calcestruzzo com'è quella di Poggio Mirteto. Alla base del monte di Bergiola stanno quarziti e quindi scisti ed ardesie in quantità. Il calcare saccaroide della Brugiana non è in nulla dissimile a quello delle altre località, e richiamò sempre l'attenzione degli studiosi, e in particolar modo del Pilla. Non è a dubitare guardando questo luogo della sua posizione vera nella serie, nè che sia l'equivalente delle grandi masse marmoree tanto sviluppate nel centro della catena, quantunque sia poco potente e però poco proficuo industrialmente parlando.

La formazione marmorea giunge a formare la sommità del monte, dove non si termina ma si continua in forma di ristretto lembo, a quando a quando interrotto, sulle testate degli scisti cristallini inferiori nel modo che è indicato dalla figura.

Questa formazione marmorea occupa tutto questo lato della catena da Ripa alla Brugiana, e se ne possono prendere tagli importanti in più luoghi sulla destra del Frigido, nel Canal Magro ec. Il Taglio n. 9 rappresenta uno di quelli della Valle di Strettoia.

Digitized by Google

Conclusione.

Dall'insieme dei tagli che abbiamo sott'occhio possiamo rilevare qual sia la vera posizione de'marmi saccaroidi delle Alpi Apuane. Primieramente essi cuoprono ovunque gli scisti cristallini. In nessun luogo sono essi concordanti con questi, i quali si erano già raddirizzati, ripiegati e denudati quando cominciarono quelli a depositarsi. Cotal discordanza corrisponde ad una lacuna, ossia ad una lunga interruzione nel processo di sedimentazione nell'area che è attualmente occupata dalle Alpi Apuane, e questa interruzione dovett'essere di lunga durata.

La deposizione di terreni marmorei, cominciando dagli strati inferiori puramente calcarei — grezzone — oppure micacistosi a seconda de' casi e terminando agli ultimi quarzitici, si continuò senza interruzione e per un'altezza verticale di più centinaia di metri, senza che però avesse uno sviluppo uguale in ogni sua parte. A quando a quando si intercalarono depositi argillosi ai calcarei, specialmente nella parte orientale, essendo Val d'Arni la località che offre più frequenti e più estesi gli esempi di scisti interposti ai marmi. Il filone di galena argentifera della Tambura si trova appunto in un banco di scisti di circa 3 metri interposto ai marmi che formano quella montagna di poco meno di 2 mila metri d'altezza.

In secondo luogo la formazione de'marmi è inferiore al piano delle ardesie e degli scisti argillosi. Strati riferibili a questo terreno hanno dato nelle Alpi Apuane ed in più occasioni degli esempi di antracite e di grafite. Sono questi quelli ne' quali troviamo le più strette correlazioni coll'ormai notissimo terreno carbonifero di Iano. Quando si volesse pur mettere in dubbio la esattezza del ravvicinamento sarebbe da avvertire che questo terreno è inferiore al *Verrucano* propriamente detto, la posizione del quale si può quindi stabilire fra i marmi che gli stanno sotto e i calcari triasici che gli stanno sopra. Nel Verrucano, anche ridotto alla sua vera espressione, sono comprese rocce di età differenti nelle quali cominciamo dal distinguere e dal separare le quarziti superiori che formano la base del trias.

Il calcare cavernoso fu sempre considerato come un lembo del trias equivalente presso a poco del *Muschelkalk;* nè ebbi mai

Digitized by Google

occasione nella mia lunga pratica di trovare argomenti atti a mettere in dubbio la bontà di questo ravvicinamento. La presenza di tutta la grande serie del Verrucano e delle quarziti triasiche, fra il piano de' marmi e quello de' calcari triasici, cavernosi o no, rende impossibile la identificazione del primo col secondo. A più forte ragione non è possibile di identificare i marmi coll' infralias, il quale restando ancora più alto nella serie occupa una posizione nelle Alpi Apuane topograficamente distante e distinta da quella che occupano i marmi, e vi è inoltre ben caratterizzato dalle forme litologiche abituali e dalla presenza di fossili perfettamente determinabili. Non starò a parlare della impossibilità ancor maggiore di annetterlo al lias propriamente detto, rappresentato dal calcare nero inferiore, dal rosso nel mezzo e sopra dal grigio-chiaro con selce, perchè questa ipotesi è da tempo abbandonata.

La discordanza con gli scisti antichi inferiori e la concordanza che generalmente si nota fra i suoi strati superiori e la base degli scisti antichi del terreno delle ardesie, o in modo più generale del Verrucano propriamente detto, ci conduce ad ammettere che le sue correlazioni più strette sono con questi anzichè con quelli. E dovendosi il Verrucano collocare sotto il trias, dovendosi la base di esso riferire al terreno antracitifero, ossia al carbonifero propriamente detto, ne resulterà che la formazione marmorea, necessariamente anteriore a quest' ultima per data, non può ascriversi che al calcare, il quale forma la base del carbonifero propriamente detto, o al calcare devonico o a tutti due.

La formazione de' marmi si incontra soltanto ne' luoghi nei quali tutto il Verrucano essendo rialzato e rotto lascia apparire la sua base calcarea. Si trova quindi al Capo Bianco nel promontorio orientale di Spezia, dove lo considerai sincrono de' marmi delle Alpi Apuane fino dal 1864. Si trova nell' Isola d' Elba, come lo descrissi nel 2° numero del *Bollettino Geologico* dell' anno 1870, e finalmente sembra affiorare in brevissimo tratto di Monte Argentario.

In verun altro luogo dell' Italia centrale affiora questo terreno, ed i marmi che vi sono stati riferiti fuori delle località citate, spettano in realtà a terreni differenti e di età diverse fra loro.

Digitized by Google

NOTE MINERALOGICHE.

Su di alcuni minerali della Toscana non menzionati da altri o incompletamente descritti; nota di ANTONIO D' ACHIARDI.

Con questo scritto io non intendo di dare un' esatta descrizione di talune delle specie nostrali, ma solo rammentare di esse alcune particolarità, sia relative alla forma loro, sia alla chimica composizione, sia finalmente alla giacitura. L'esatta descrizione di queste poche specie e delle altre molte, che pur si trovano in questa parte d' Italia, verrà fuori a suo tempo quand' abbia ultimato lo studio dei minerali toscani da me intrapreso da qualche anno e già condotto a buon punto. Intanto ho preso a pizzico qua e là dai miei fogli questi pochi appunti su talune delle specie descritte, e ne ho composto questa breve nota, cui, se voglia, potranno far seguito altre consimili.

Siderose.

MINIERA DEL BOTTINO NELLE ALPI APUANE (*Prov. di Lucca*). — Tra le belle cristallizzazioni di questa celebre miniera se ne incontrano alcune che a primo aspetto si giudicano o di Siderose o di Mesitina. Sono cristalli romboedrici costituiti ora dalle facce 110, ora dalle 100, e tanto nell' un caso che nell'altro aventi vario colore, chè talvolta son giallo-chiari o giallo-grigiognoli come quelli della Mesitina di Traversella, tal'altra giallo-cupi e anche rosso-bruni con superficie spesso iridiscente. La polvere però ne è sempre bianca. La sfaldatura è facilissima per i cristalli d' ambedue queste varietà, e i romboedri che se ne ottengono danno al goniometro a riflessione per gli spigoli culminanti dei valori di poco superiori a 107° (107°,8′—107°,20′) per la varietà più chiara, di circa 107° per la più scura. La lucentezza è vetroso-madreperlacea in ambedue. La durezza è di poco superiore a 4 nella varietà giallo-chiara; appena inferiore nella

Digitized by Google

scura. Il peso specifico tanto per l'una che per l'altra oscilla fra 3,74 e 3,75 e solo in alcune prove e in cristalli impuri ottenni per la varietà giallo-chiara un peso minore (3,65), ma pur sempre maggiore d'assai a quello della Mesitina (3,3).

Da tutto ciò si ha dunque argomento a credere che tanto nell'un caso che nell'altro trattisi sempre di Siderose, la differenza nella durezza e più che altro nei valori angolari facendo però sospettare che la varietà giallo-chiara debba essere meno ricca di ferro e contenere un poco di magnesia. L'analisi seguente, fatta da Francesco Stagi di alcuni cristalli di quest'ultima varietà, conferma infatti il sospetto:

Magnesia.	MgO	6, 7
Ossido ferroso. .	FeO	50, 4
Anidride carbonica	CO^2	38, 1
Un idrato ferrico?		4, 5
		99, 7

Si ha dunque il caso di una Siderose magnesifera, la cui composizione, se non si tenga conto di quell'incerto idrato ferrico che non saprei come considerare, può esprimersi con la formula $(^1/_5 Mg + ^4/_5 \overset{II}{Fe})\,[\overset{II}{C}O]\,O^2 = Mg\,[\overset{II}{C}O]\,O^2 + 4\,\overset{II}{Fe}\,[\overset{II}{C}O]\,O^2$, cui corrispondono le proporzioni centesimali $MgO = 7,30$; $FeO = 52,55$; $CO^2 = 40,15$; le quali, considerato a parte l'idrato ferrico, tornano perfettamente con quelle dell'analisi. Della varietà scura non è stato fatto alcun saggio quantitativo; ma le reazioni chimiche confermano trattarsi di vera e propria Siderose.

Queste stesse cristallizzazioni s'incontrano anche in molte altre parti delle Alpi Apuane.

Cerussa.

Alpi Apuane. — Antonio Bertoloni (*Mem. Acc. Sc. Bologna, Ser. II, tom. III, pag. 201*) trattando di cose naturali da lui osservate nei monti italiani, menzionò la Cerussa della Tambura, che ivi si trova insieme alla Galena argentifera. Non so d'altri che abbiano rammentata sì fatta specie come propria di questi monti, sui quali la si rinviene anche in altre parti, come ne fanno

Digitized by Google

fede gli esemplari raccolti da Carlo de Stefani presso le Buche di Val di Castello non lunge da Pietrasanta.

I cristalli di Cerussa si presentano qui pure nella Galena e sopra alcuni pochi da me isolatine e misurati al goniometro ho potuto riconoscere le facce 111, 110, 310, 201, 100 e pur anco le geminazioni abituali di questa specie.[1]

Il colore è un bianco sudicio; la polvere scolorita o appena grigiastra; lo splendore adamantino; la durezza di poco superiore a 3.

Al cannello questi cristalletti si fondono con grande facilità e alla fiamma di riduzione ne ho ottenuto un globuletto di piombo. Con l'acido idroclorico fanno effervescenza come gli altri carbonati.

Si ha dunque un'altra specie da aggiungere ai molti minerali della Versilia.

Celestina.

Monte di Zoccolino (*Prov. di Siena*). — Antonio Targioni Tozzetti (*Atti della 3ª Riun. d. scienz. Firenze 1841, pag. 142*) nella terza riunione degli Scienziati, che ebbe luogo in Firenze nell'anno 1841, partecipava ai dotti là convenuti la scoperta del solfato di stronziana nella putizza delle Çannucciaje su questa propaggine del Monte Amiata, e comunicava pure l'analisi seguente fatta del minerale da lui trovato.

Solfato di stronziana. .	$Sr\,[S\overset{II}{O^2}]\,O^2$	58, 271
Solfato di calce.	$Ca\,[S\overset{II}{O^2}]\,O^2$	29, 338
Silice.	SiO^2	12, 391
		100, 000

Questa sostanza, che dall'analisi si ricava essere un miscuglio di più cose, fu trovata dal Targioni in una specie di filone, posto quasi orizzontale nel mezzo al gesso, che sembra debba ripetere la sua origine dall'alterazione del travertino o altra roccia calcare ivi abbondante.

[1] Fa mestieri avvertire come per la determinazione delle varie forme da me citate in questo scritto mi sia partito dalla forma primitiva adottata dal Dana. In caso diverso avrò cura di avvertire l'eccezione.

Digitized by Google

Di questo stesso luogo, o almeno del Monte Zoccolino, possiede il museo di Pisa parecchi cristalli, sui quali ho riconosciuto le forme 110, 101, 012, 001 (I, $1\breve{\imath}$, $^1/_2\,\bar{\imath}$, 0, Dana) proprie della vera Celestina. E che di tale specie siano i summentovati cristalli prova anche l'analisi seguente fatta da Francesco Stagi di alcuni di essi.

Solfato di stronziana . .	$Sr\,[S\overset{\text{II}}{O^2}]\,O^2 =$	96, 5
Solfato di barite	$Ba\,[S\overset{\text{II}}{O^2}]\,O^2 =$	3, 3
		99, 8

Botro de' Gabbri presso Iano e San Vivaldo (*Prov. di Firenze*). — Anche qui la Celestina si presenta in cristalli identici a quelli del Monte Zoccolino e oltre a ciò in masse spatiche, e tanto nell'un caso che nell'altro sulle pareti di alcuni spacchi entro alle Serpentine alterate. La varietà spatica o laminoso-raggiata è somigliantissima alla Barito-celestina del Rio-Maladetto fra Modena e Bologna menzionata dal Bombicci. E che tale sia pure questa nostra c'inducono a credere la tinta verde onde colora la fiamma sia del cannello, sia dello spirito ardente, e una grossolana analisi che ci avrebbe svelato in essa dal 12-16 °/₀ di solfato di barite.

Monte Bamboli (*Prov. di Grosseto*). — Non so che finora sia stata indicata la presenza della Celestina entro il Carbon fossile di questa miniera. Io ne ho veduta una bella geode tutta ingemmata di cristalli celesti, semitrasparenti e formati dalle facce 110, 101. 011, cui si aggiungono talvolta le 120 e quelle piccolissime di un rombottaedro *m n p*. Questi cristalli sono allungati nella direzione delle facce 101, 001 e sono impiantati per una faccia 101.

Zoisite.

Alpi Apuane (*Province di Lucca e Massa ducale*). — La Zoisite fu da me osservata in alcuni pezzi di roccia della valle del Frigido sopra Massa-ducale e del Monte Corchia. A giudicare dagli esemplari essa sembra far parte di filoncelli o massarelle quarzose entro gli schisti verrucani più o meno lucenti, damuritici o seritici che sieno; nei quali schisti i cristalli di questa sostanza

Digitized by Google

si mostrano pure intramezzati da spato calcare, non di rado ferrifero. Sia dunque il caso di veri e propri filoncelli, di schisti cristallini o di ciò che taluni chiamano *madremacchia* del marmo, fatto è che la Zoisite si rinviene in varie parti di questi monti, ove per quanto io sappia finora non era stata indicata, almeno con questo nome, poichè dubito che l' Epidoto della celebre grotta del Monte Corchia rammentato dal Simi (*Sag. corogr. d. Versilia*) altro non sia che questa stessa sostanza. La quale presentasi in masse bacillari, i di cui cristalli divergenti in fasci e facilmente separabili uno dall'altro sono molto lunghi e ad estremità non compite; onde non appariscono che le facce prismatiche, alcune delle quali per altro abbastanza distinte da potersene approssimativamente misurare gli angoli. Due di queste facce fanno un angolo di 147°-148° con altre quattro, che sono fra di loro inclinate per modo, che nelle varie misure ne ho ottenuto dei valori oscillanti fra 114° e 116° $^1/_2$. Altre faccettine si veggono pure nella maggior parte di questi cristalli, ma scorgendosene appena i riflessi ne è impossibile la determinazione.

Da questi valori angolari, quantunque molto largamente approssimativi, si ha pur non ostante argomento a credere che si tratti piuttosto di Zoisite che di Epidoto. Guardiamo ora gli altri caratteri. Le facce 110 e 010 (m, h') sono scannellate. Translucidità evidente. Fragilità grande. Lucentezza vitrea volgente alla madreperlacea. Colore vario dal grigio biancastro al grigio verdastro e verdastro giallognolo con un fondo di tinta più o meno cupo, avendosi poi in alcuni cristallini anche dei tratti rosei o quasi rossi. Polvere bianca. Durezza più vicina a 6 che a 7. Peso specifico 2,295.

Al cannello ferruminatorio sì fatto minerale si rigonfia moltissimo, e bollendo fondesi facilmente in un vetro pustoloso, da prima subtrasparente e quasi dello stesso colore del frammento adoprato, ma che continuando la fusione diventa nero, mammillare e tutto raggrovigliolato. Nel medesimo modo si comporta anche la Zoisite di Zwiesel da me provata al cannello per termine di paragone, e tanto per questa che per la nostra si ottiene ugualmente col borace una perla gialla a caldo e del tutto scolorita a freddo.

Convien dunque concludere che si tratti di vera e propria

Digitized by Google

Zoisite e la sua presenza in mezzo al Quarzo, alla Calcite, allo schisto ci insegna di dove siano provenute la calce, la silice e l'allumina, ond'è costituita.

Impruneta (*Prov. di Firenze*). — Da lungo tempo nelle collezioni minerali del museo di Pisa sono alcuni pezzi di Eufotide o Granitone dell'Impruneta, nei quali vedesi una sostanza rosea stata presa per Rodonite. Io credo che si tratti invece di quella varietà di Zoisite, che fu distinta col nome di Tulite (*Thulite*).

La struttura fibroso-raggiante, la vaghissima tinta rosea come in alcune Tormaline dell'Elba, la polvere roseo-chiara, la lucentezza vetroso-madreperlacea, la durezza che è di circa 6 e più di tutto il modo di comportarsi al cannello con e senza borace mi confermano in tale opinione.

Questa sostanza fondesi sugli spigoli, ma prima s'imbianca e si rigonfia moltissimo. Col borace dà una perla gialla a caldo e scolorita a freddo. Per ciò è più che dimostrato non essere il caso di Rodonite, con la quale vero è che nell'aspetto ha molta rassomiglianza, per esempio con quella di Campiglia, che si trova nei Pirosseni manganesiferi o bustamitici, là ove questi formano più o meno fitti rosoni nel marmo, e che ha poi l'aspetto non solo, ma dà pure tutte le reazioni del silicato di manganese.

D'altronde l'Eufotide è tal roccia nella quale la Zoisite frequentemente si trova; quindi anche per ciò si ha argomento a credere, che si tratti di vera e propria Tulite.

Laumonite.

Il Savi (*Sulle roc. ofiol. di Toscana*) dette il nome di Caporcianite a un minerale del monte di Caporciano da lui trovato nelle geodi e fessure del Gabbro rosso e che secondo l'analisi, che egli ne avea fatto fare dal Passerini, sembrava essere costituito da

Silicato di ferro	58, 00
Magnesia	22, 50
Allumina	4, 50
Calce	7, 50
Acqua.	5, 00
Manganese e perdita .	2, 50
	100, 00

Digitized by Google

onde a ragione credette che fosse il caso di una specie nuova e per ciò il nome da lui datole. Ma l'analisi o non diceva il vero o fu fatta su materia diversa da quella che oggi si ritiene per Caporcianite, poichè Bechi (*Lett. d. Meneghini a Dana*, 1852) e Anderson (*Ed. Phil. journ.*, 1842) dimostrarono in seguito essere tutt'altra la composizione di questa specie minerale, come appare dalle due analisi seguenti:

		ANDERSON	BECHI
Acqua.	H^2O.	13, 1	13, 17
Soda	Na^2O	0, 2	0, 25
Potassa	K^2O.	1, 1	1, 11
Calce	CaO.	11, 3	9, 68
Magnesia . . .	MgO	0, 4	1, 11
Allumina . . .	$[Al^{\overset{VI}{2}}]O^3$	21, 7	22, 83
Ossido ferrico	$[Fe^{\overset{VI}{2}}]O^3$	0, 1	— —
Silice	SiO^2	52, 8	52, 02
		100, 7	100, 17

donde si ricava una formula, che corrisponde a quella di una specie già conosciuta sotto il nome di Laumonite. Per ciò dal Dana e da altri sì fatta sostanza vien tutto al più considerata come varietà di quest'ultima specie, dalla quale io credo anzi che nè meno come tale possa distinguersi, dappoichè oltre tutti gli altri caratteri anche le forme cristalline, fino ad ora non bene osservate, vi corrispondano; e così viene a cadere anche quest'ultimo carattere di distinzione.

Infatti in un cristallino, che io ebbi la fortuna di trovare entro un pezzo di Gabbro rosso delle nostre collezioni sfuggito alla facile alterazione di questa sostanza, ho osservato le forme 111, $\bar{1}11$ 110, 101, 201, 010, 001, di cui ho potuto misurare non pochi angoli, che tutti corrispondono a quelli dati dagli autori.[1]

Così anche la Caporcianite, del pari che la Schneiderite, di cui Dana nell'ultima edizione (1868) della sua Mineralogia dà

[1] Ho considerato come base la faccia *a'* di Des-Cloizeaux o *2i* di Dana, seguendo il modo di vedere del Dufrenoy.

Digitized by Google

la figura rappresentante un bel cristallino mandato dal Bechi a Brush, si immedesima alla Laumonite anche per le sue forme cristalline, e non v' ha più ragione di considerarla nè meno come varietà.

Degli altri caratteri, che ha pure comuni con questa specie, credo inutile discorrere ulteriormente. (*Continua.*)

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Mortillet (G. De), **Trutat** et **Cartailhac**. *Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme.* Paris. Un fasc. mensile in 8°. Dono.

Mozin-Peschier. *Vollständiges Wörterbuch der deutschen und französischen Sprache.* Stuttgart, 1863. Quattro vol. in-8°.

Mozzetti (F.). *Cenni ed indicazioni geologiche per gli Abruzzi.* Teramo, 1845. Un fasc. in-8°.

Municipio di Como. *Cenni geologici sulla provincia di Como.* 1867. (Manoscritto.)

Municipio di Pavia. *Notizie naturali e chimico-agronomiche sulla provincia di Pavia.* Pavia, 1864. Un vol. in-8°. Dono.

Municipio di Piacenza. *Bibliografia geologica della provincia di Piacenza.* 1867. (Manoscritto.)

Municipio di Savona. *Cenni sulla costituzione geologica del circondario di Savona.* 1867. (Manoscritto.)

Münster (G. zu). *Beiträge zur Petrefacten-Kunde.* Bayreuth, 1843. Due vol. in 4° con tavole.

Murchison (R. J.). *Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural.* Londres, 1845. Due vol. in-4°. con tavole.

(**Id.**) *Memoria sulla struttura geologica delle Alpi, degli Apennini e dei Carpazi.* Firenze, 1845. Un vol. in-8° con tavole.

(**Id.**) *Ueber die älteren vulkanischen Gebilde im Kirchenstaate und über die Spalten, welchen in Toscana heisze Dämpfe entsteigen.* Stuttgart, 1851. Un fasc. in 8°.

Nardi (F.). *Cenni geologici sul Campigliese.* 1867. (Manoscritto con due tavole.)

Digitized by Google

Nassauischer Verein für Naturkunde. **Jahrbücher.** Wiesbaden, 1870. Un vol. in-8° annuo. Dono della Società.

Naturforschende Gesellschaft in Bern. **Mittheilungen.** Bern, 1867 e seguenti. Un vol. in-8° annuo con tavole. Dono della Società.

Naturforschende Gesellschaft in Emden. **Jahresbericht.** Emden, 1870. Un fasc. in-8° annuo. Dono della Società.

Naturforschende Gesellschaft Graubündens. **Jahresbericht.** Chur, 1856 e seguenti. Un vol. in-8° annuo con tavole. Dono della Società.

Naturforschender Verein in Brünn. **Verhandlungen.** Brünn, 1863-66. Cinque vol. in-8°. Dono della Società.

Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westphalens. **Verhandlungen.** Bonn, 1869. Un vol. in-8° annuo. Dono della Società.

Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Chemnitz. **Berichte.** Chemnitz, 1865 e seguenti. Un fasc. in-8° annuo. Dono della Società.

Naturwissenschaftlicher Verein zu Bremen. **Abhandlungen.** Bremen, 1866 e seguenti. Un vol. in-8° annuo con tavole. Dono della Società.

Naumann (C. Fr.). *Elemente der Mineralogie.* Leipzig, 1868. Un vol. in-8°.

Negri (G.) e **Spreafico** (E.). *Saggio sulla geologia dei dintorni di Varese e di Lugano.* Milano, 1869. Un fasc. in-4° con tavole.

Neumayr (M.). *Petrographische Studien im mittleren und oberen Lias Württemberges.* Stuttgart 1868. Un vol. in-8°. Dono dell' Autore.

(**Id.**) *Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen.* Wien, 1869. Un fasc. in-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Ueber einige neue oder wenige bekannte Cephalopoden der Macrocephalen-Schichten.* Wien, 1870. Un fasc. in-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Jurastudien:* 1° *Die Klippe von Czetechowitz in Mähren;* 2° *Ueber Tithonarten im fränkischen Jura.* Wien, 1870. Un fasc. in-4° con tavola. Idem.

Ninci (G.). *Storia dell' Isola dell' Elba.* Portoferraio, 1815. Un vol. in-4°.

Digitized by Google

Nocito (G.). *De' fossili incontrati nelle miniere di zolfo e della formazione di questi terreni.* Palermo, 1852. Un opuscolo in-8° con tavola.

Nöggerath (J.). *Der Laacher See und seine vulkanischen Umgebungen.* Berlin, 1870. Un fasc. in-8°.

Nogués (A. F.). *Les ophites des Pyrénées.* Lyon, 1865. Un vol. in-8°.

Offenbacher Verein für Naturkunde. **Bericht.** Offenbach am M., 1869. Un fasc. in-8° annuo con tavole. Dono della Società.

Omalius d'Halloy (D'). *Des roches considerées minéralogiquement.* Paris, 1841. Un vol. in-8°.

Omboni (G.). *Elementi di storia naturale: Geologia.* Milano, 1854. Un vol. in-8°.

(**Id.**) *Série des terrains sédimentaires de la Lombardie.* Paris, 1855. Un fasc. in-8° con tavola.

(**Id.**) *Sullo stato geologico d' Italia.* Milano, 1856. Un vol. in-8° con carta geologica.

(**Id.**) *I ghiacciaj antichi ed il terreno erratico in Lombardia.* Milano, 1861. Un vol. in-8° con tavole.

(**Id.**) *Delle principali opere finora pubblicate sulla geologia del Veneto.* Milano, 1863. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Geologia dell' Italia.* Milano, 1869. Un vol. in-8° con carte geologiche.

(**Id.**) *Nuovi elementi di storia naturale: Geologia.* Milano, 1869. Un vol. in-8° con carte.

Ooster (W. A.). *Le Corallien de Wimmis.* Genève, 1869. Un vol. in-4° con tavole.

Ooster (W. A.) und **Fischer-Ooster** (C. von). *Protozoe Helvetica. Mittheilungen aus dem Berner Museum der Naturgeschichte.* Bern, 1869 e seguenti (in corso di pubblicazione). In-4° con tavole.

Oppel (A.). *Paläontologische Mittheilungen ans dem Museum des K. bayerischen Staates.* Stuttgart, 1862-68. Un vol. in-8° ed un atlante.

Orbigny (A. D'). *Coquilles et échinodermes fossiles de Colombie recueillis par M. Boussingault.* Strasbourg, 1842. Un vol. in-4° con tavole.

Digitized by Google

Orbigny (Ch. D'). *Description des roches composant l'écorce terrestre, et des terrains cristallins constituant le sol primitif.* Paris, 1868. Un vol. in-8°.

Ordinaire (C. N.). *Histoire naturelle des volcans, comprenant les volcans soumarins, ceux de boue, et autres phénomènes analogues.* Paris, 1802. Un vol. in-8°.

Orsini (A.). *Descrizione della Carta geologica della Provincia di Ascoli Piceno.* 1867. (Manoscritto con carta geologica.)

Paci (G. M.) *Relazione dei tremuoti di Basilicata del 1851.* Napoli, 1853. Un vol. in-4° con tavole.

Padova (G.). *Cenni sulla costituzione geologica del circondario di Casalmaggiore.* 1867. (Manoscritto.)

Palmieri (L.). *Sulle scoperte vesuviane attenenti all' elettricità atmosferica.* Napoli, 1854. Un fasc. in-folio.

Palmieri (L.) e **Scacchi** (A.). *Della regione vulcanica del Monte Vulture e del terremoto ivi avvenuto nell' agosto 1851.* Napoli, 1852. Un vol. in-4° con tavole.

Pandolfi (O.). *Sullo stato attuale della illustrazione geologica e mineralogica della Calabria Citeriore.* Cosenza, 1861. Un vol. in-8°.

Paoli (D.). *Del sollevamento ed avvallamento di alcuni terreni.* Pesaro, 1838. Un vol. in-8°.

Pareto (L.). *Note sur le gypse du Tortonois.* Paris, 1833. Un fasc. in-4° con tavola.

(**Id.**) *Descrizione di Genova e del Genovesato. Topsgrafia; Idrografia; Geologia.* Genova, 1846. Un vol. in-4° con tavole e carta geologica.

(**Id.**) *Memoria geologica sovra le acque di Sopra-La-Croce.* Chiavari, 1855. Un fasc. in-4°.

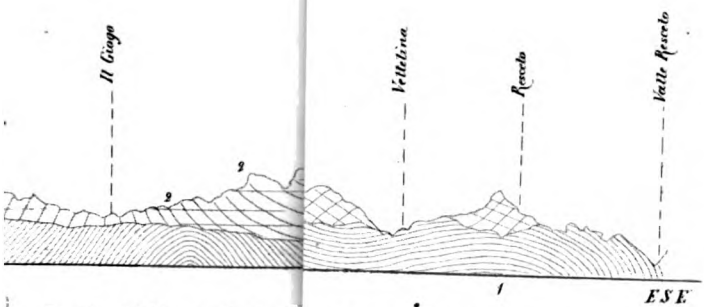
Partsch (P.) *Katalog der Bibliotek des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes in Wien.* Wien, 1851. Un vol. in-4°. Dono dell' I. R. Istituto Geologico di Vienna.

Passerini (Fr.). *Etimologia mineralogica.* Pisa. Un vol. in-8°.

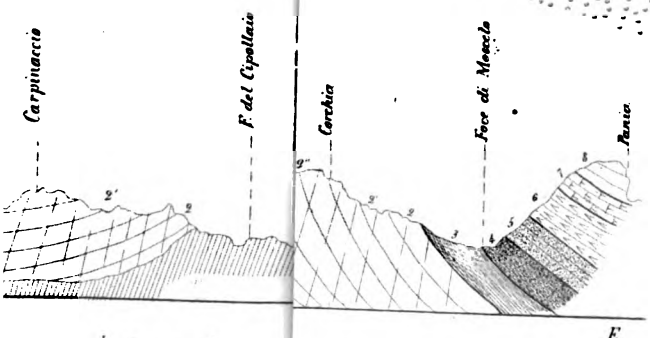
Paul (K. M.). *Das linke Waagufer zwischen Sillein, Bistritz und dem Zilinkaflusse im Trentschiner Comitate.* Wien, 1865. Un fasc. in-4°. Dono dell' Autore. (*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

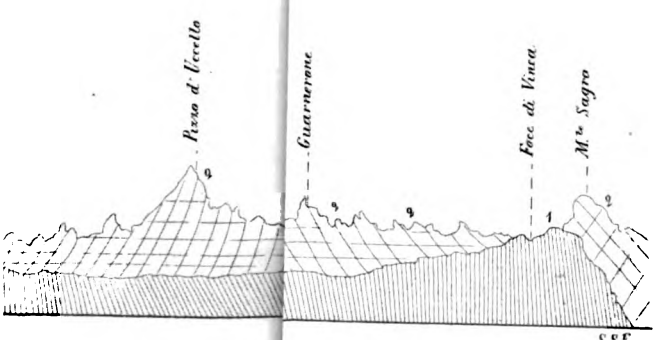
Digitized by Google



Dalla Valle di Sighiole al Pizzo d' Uccello



(Fig 11) Cip



rena nelle montagne m allo Vallone di Vinca

Digitized by Google

Digitized by Google

Anno 1871. N.° 7 e 8.

R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 7 E 8.

Luglio e Agosto 1871.

SOMMARIO.

Note geologiche. — Intorno le formazioni primarie e secondarie della provincia di Messina, di G. SEGUENZA. (Continuazione e fine.)

Note mineralogiche. — I. Su di alcuni minerali della Toscana non menzionati da altri o incompletamente descritti; nota di ANTONIO D'ACHIARDI. (Continuazione e fine.) — II. Sui granati della Toscana, nota di ANTONIO D'ACHIARDI.

Notizie bibliografiche.

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato. — (Continuazione.)

Tavole ed Incisioni. — Tavola di sezioni geologiche nella Provincia di Messina (annessa alla nota sovraindicata del Prof. G. SEGUENZA).

NOTE GEOLOGICHE.

Breve nota intorno le formazioni primarie e secondarie della Provincia di Messina, pel Prof. G. SEGUENZA.

(Continuazione e fine. — Vedi n° 5 e 6.)

CAPITOLO TERZO. — Conclusioni.

Riassumendo l' esposizione brevissima dei più rimarchevoli fatti, risulta evidente che una serie di terreni probabilmente non

Digitized by Google

interrotta, dal più antico granito al Lias superiore costituisce l'angolo N.E. della Sicilia.

Infatti la formazione cristallina, divisa in due membri, ci si presenta con tutti i caratteri coi quali si mostra altrove, e par che sia ben probabile che il suo membro superiore debba rapportarsi al Laurenziano; la *growacca* e lo schisto talcoso di Scala hanno tali caratteri di somiglianza colle vicine rocce siluriche della Sardegna che è assai probabile che rappresentino tale epoca.

Gli schisti argillosi e le filladi poi colle loro variatissime forme, coi loro graduati mutamenti, somigliano talmente al carbonifero delle Alpi da un canto, si concatenano così bene agli schisti cristallini dall'altro, che fanno ben credere, che rappresentando in gran parte con certezza il carbonifero tra noi, pure la serie delle formazioni paleozoiche non sia interrotta, e che la difficoltà di distinzione sopratutto dipenda dal difetto di caratteri paleontologici.

Gli schisti, i calcari, le quarziti, le dolomiti e i grès di Alì par che terminino la serie paleozoica, rappresentando il Permeano.

La formazione secondaria ha cominciamento col triassico di Sant'Alessio, di Patti, di Novara, di Sant'Agata, il quale costituito di calcari e dolomiti superiori e inferiori, divisi da schisti e grès e conglomerati rossi più o meno sviluppati, formano due membri ben distinti della formazione, che quantunque priva di fossili non è men certo che rappresenta l'epoca triassica in Sicilia. Sottoposta infatti al terreno Retico, costituita da quel grande sviluppo di dolomiti, di calcari, e di schisti e conglomerati rossi, essa conviene precisamente nei caratteri coi terreni sincronici delle Alpi, ed in parte di tutta Europa, di tutto il mondo.

I monti di Taormina poi, in gran parte formati dalle dolomiti e calcari superiori del Trias, ci offrono dei lembi di terreni giurassici esattamente determinati dalle faune che racchiudono, e spettanti al Retico, al Lias medio e superiore, al Titonico, terminandosi la serie con strati cretacei del Neocomiano.

Finalmente il cretaceo medio ci offre piccoli lembi assai limitati, sparsi in seno ai monti cristallini.

Riandando poi i fatti della disposizione e della distribuzione

Digitized by Google

speciale e generale di questi terreni, due importantissimi corollarii se ne traggono:

1° Le formazioni cristalline, paleozoiche e triassiche di Sicilia sono disposte in zone curve, sensibilmente concentriche, le quali presentano delle interruzioni prodotte in parte dalle azioni denudatrici, in parte dalla sovrapposizione di terreni più recenti.

2° Partendo dal centro comune di queste curve, che sembrano frammenti di ellisse, e traversando tutte le zone, si trovano queste disposte in ordine cronologico, al centro la formazione granitica, all' esterno la triassica.

Percorrendo infatti tali terreni lungo il lato orientale di Sicilia, e trascurando dapprima le formazioni terziarie, che vennero a sovrapporsi più tardi, ci sarà agevole di rimarcare che al granitico di Castanea e dei dintorni cingesi il cristallino più recente, alle falde del quale si allineano le colline siluriane di Scala e di San Miceli, succedono quindi le filladi di Pezzolo, Sampiero, Alì. In quest' ultimo luogo si sovrappone il Permeano, a Sant' Alessio il Triassico inferiore, a Forza il superiore, e si continuerebbe nel medesimo ordine sino al più recente dei terreni terziari, se i grandi spostamenti che subirono i terreni di Taormina non fossero venuti a disturbare quest' ordinamento topografico meraviglioso, che ci traduce l' ordinamento cronologico. Ciononostante se in mezzo al giurassico di Taormina sporgono qua e là le dolomiti triassiche, che spostate rialzarono il Retico, in modo che incontrasi dapprima presso Letojanni e Capo Sant' Andrea il Lias medio, e poi al Capo Taormina il primo strato del giurassico; pure gli strati pendono tutti verso S.S.E. o presso a poco, e la serie si continua poi ben ordinata: succede infatti il lias superiore da Capo di Taormina a Giardini, dove si sovrappongono il Titonio ed il neocomiano, ed a questo fanno seguito, colla medesima pendenza e ben ordinati, gli strati vari dell' eoceno, del mioceno e del plioceno, sino al quaternario.

3° Quest' ordinamento regolare par che siasi continuato sino alla formazione del Neocomiano, dappoichè il cretacco medio trovasi invece sparso in lembi isolati sino in mezzo la formazione cristallina, e i diversi strati del terziario, hanno esteso quasi dappertutto il loro dominio.

Digitized by Google

L' esame dell' ordine stratigrafico delle diverse formazioni ci ha condotto quindi, coadiuvato dallo studio dei caratteri litologici e paleontologici, a stabilire l' ordine cronologico delle stesse, e l' età di ciascuna; l' esame della loro distribuzione e disposizione topografica, messa in rapporto colla relativa loro età, ci ha scoperto una meravigliosa relazione: l' ordinamento, cioè, alla superficie essere quello stesso stratigrafico, la successione orizzontale delle rocce essere la stessa della verticale, l' ordine di successione delle epoche nel tempo, venir tradotto in un ordinamento correlativo dei terreni alla superficie.

Così vedesi ripetuto in Sicilia sino alla formazione del cretaceo inferiore, con bastante regolarità, sebbene in limitatissimo spazio, il fatto generale, che allorquando si parte da un centro granitico, tutto intorno in ordine cronologico si traversano le diverse formazioni. Dal massiccio granitico della Francia, per esempio, dirigendosi verso Parigi, ovvero dal granito che forma le alte vette del Monte Bianco scendendo verso le pianure piemontesi o lombarde, s' incontra una serie non interrotta degli schisti cristallini, delle formazioni paleozoiche, e quindi delle secondarie, alle quali succedono le terziarie sino agli strati più recenti.

Da tale disposizione intanto, e dall' esame accurato di tutto quanto concerne ciascun terreno in particolare, se ne ricavano importantissime conchiusioni, che servono quasi di base all' edifizio della geologia siciliana, e ci dànno la chiave della sua storia geogenica.

Perchè infatti i diversi terreni si fossero venuti disponendo nell' ordine di sopra descritto, sotto forma di zone curve concentriche, fu d' uopo necessariamente che un movimento ascensionale continuo, che avea per centro il centro della curva, e che quindi spingea in alto la formazione granitica, avesse così sollevato la periferia di ciascuna formazione, lasciando il rimanente in fondo alle acque a ricevere i depositi che si sarebbero formati nella successiva epoca. Così la prima prominenza che dovea manifestarsi dalla superficie delle acque dell' antichissimo e forse del primitivo oceano, era costituita dal perimetro granitico, che dal Capo Rasocolmo si estende verso Salice, Gesso, Rocca, e va sino al Capo Milazzo, che poi, insieme agli schisti cristallini, si

Digitized by Google

spingea ancora in fuori, costituendo già un' isoletta triangolare, che oggi forma l' angolo N.E. della Sicilia, stendendosi sino a San Paolo sulla spiaggia orientale, sino a Gioiosa sulla settentrionale, ed il lato meridionale che riuniva questi due angoli era curvo, ed è segnato oggi dal limite esterno della zona dei terreni cristallini; e nel mentre tale inalzamento avveniva, la *growacca* e gli schisti talcosi si addossavano ai depositi cristallini; e quindi si deponeva la multiforme fillade coi suoi calcari subordinati, che alla sua volta sotto forma di larga zona emergea, estendendosi fin presso Alì da un lato, fino al torrente Zappulla dall' altro.

Su questa formazione si deponevano gli schisti, i grés variegati, i calcari, le dolomiti permeani di Alì, che poscia denudati, non altro lasciavano che un frammento a rappresentare quell' antico terreno. Succedeano quindi i grandi depositi dolomitico-calcarei di Sant'Alessio e di Taormina che venivano fuori sotto forma di zona, poscia interrotta, che sino a San Fratello e Sant' Agata estende l' ultimo suo confine, ed in seguito la formazione Retica ed il Lias di Taormina, di San Marco, di Sant'Agata ec.

Così la Sicilia, comparsa dapprima sotto forma di scoglio verso il suo estremo N.E., cominciò questo ad ingrandire dal lato S.O. per l' emersione successiva e continua delle diverse formazioni che si depositarono dalla remotissima epoca del granito, in tutti i successivi lunghissimi tempi delle formazioni cristalline paleozoiche, triassiche e liassiche; ma alla fine dell' epoca del Lias superiore, pare che essa abbia subìto un massimo rilievo, e lungo le grandi epoche del giurassico medio e superiore, sia rimasta emersa ed immobile, contando allora l' estensione che corre dal capo Rasocolmo fino a Giardini dal lato d' oriente, fino a Sant'Agata di Militello dal lato di settentrione, ed una curva riuniva questi due punti dal lato S.O. formando così anco allora un triangolo a lati ineguali, certamente riunito da un istmo alla formazione cristallina di Aspromonte.

Ma sin da quando il primo scoglio emergea dalle acque, la possente denudazione da mille agenti operata, erodea quelle rocce, ed agendo mano mano sui nuovi sedimenti che apparivano dal fondo delle onde, e per tempo direi quasi illimitato quale

Digitized by Google

è quello che comprende le epoche azoiche, paleozoiche, triassiche e giurassiche del globo, asportava gran parte di quei sedimenti, scancellava la regolare loro conformazione originaria, ed erodendoli dove più, dove meno, a norma delle variabili cause modificatrici, rendea irregolari, discontinue quelle zone curve concentriche cronologicamente e con tanta regolarità disposte sin dall' origine, e dava alle diverse rocce quella variata conformazione, che direttamente e sopratutto dipende dalla natura litologica dei terreni stessi; sicchè lo gneiss disponeasi in maestosi picchi, gli schisti argillosi conformavansi in iscoscesi e rovinosi declivii, i calcarei in colossali muraglie o gradinate gigantesche, le dolomiti in colline ed in picchi ruiniformi ed inaccessibili, e così grado grado tutto soggiaceva a quel decadimento, a quell' immenso rovinío, che operandosi colla più grande lentezza, ma colla più incessante continuità, gli strati piani, orizzontali, non interrotti, in rovinosi monti, in profonde valli converte, e muta così di continuo la faccia del globo, riordinando in nuovi strati i materiali che servirono alla formazione dei precedenti.

Passando così le cose sino quasi alla fine dell' epoca giurassica, cominciava bentosto per la Sicilia un' epoca novella; alla lunghissima era di continuo e lento inalzamento, un' altra ne succedeva di abbassamento.

E ben si capisce come i primi a sommergere doveano essere i terreni gli ultimi emersi, perciò la formazione del lias, o le sottostanti rocce dove essa era stata denudata, profondatesi pria dell' epoca titonica, eccole sopportare i depositi che si formavano in quel lungo periodo, fine dell' epoca giurassica, e nell' altro non breve dell' epoca neocomiana. I lembi di calcare bianchiccio sulle rocce liassiche di Sant'Agata, che certamente alla formazione titonica devonsi riferire, il titonico della valle di Santa Venere, ed il titonico e neocomiano presso Giardini addimostrano ad evidenza quanto asserisco; ma ancora meglio il confermano gli studii che il mio egregio amico Professor Gemmellaro ha fatto nella provincia di Palermo, dove piccoli lembi di terreno liassico costituiscono le più antiche rocce della provincia, questi sopportano dapertutto enorme deposito di calcare e di dolomiti titoniche, che sottostanno alle rocce neocomiane, quindi la serie si continua completa per tutte le formazioni cretacee.

Digitized by Google

Ritornando ora ai terreni della provincia di Messina, io credo assai probabile che fu al cominciare dell' epoca di abbassamento, che avvennero i grandi spostamenti dei terreni secondarii antichi, che tanto rimarchevoli sono nelle rocce di Taormina.

Ma se il Titonico ed il Neocomiano mostrano soltanto qualche lembo nelle basse contrade presso le rocce del Lias, il cretaceo medio (Cenomaniano D' Orb.) elevasi sino nella valle di Migliardo presso Barcellona, invadendo così sino a considerevole altezza i monti della formazione cristallina, e più tardi immensa massa di grès eocenico è venuta a ricuoprire gran parte degli antichi sedimenti.

Quindi è dimostrato così ad evidenza che l' abbassamento cominciato all' epoca titonica, si continuò pel lungo periodo cretaceo, nè venne meno ancora per buona parte della grande epoca terziaria.

Infatti i grès e le argille della formazione nummulitica estendendosi per gran parte della provincia, s' inalzano per circa 1200 metri sul livello del mare, lasciando sollevarsi poco più alta la dolomite triassica; di maniera che la Sicilia nell' epoca eocenica scomparve quasi intieramente sotto le acque, non restando di essa che forse qualche scoglio isolato delle antiche rocce secondarie e delle cristalline. Ma sin nei luoghi più elevati dove s' inalzano, le argille del nummulitico nella provincia di Messina sopportano gl' infranti lembi di un deposito calcareo sovente molto spesso, quasi per intiero costituito dall' accumulo di spoglie di briozoi, che spetta con certezza al mioceno inferiore; esso spingesi fino sulle colline di Novara, sui monti di Castroreale ed altrove, segnando così ad evidenza la fine del periodo di abbassamento, dappoichè le rocce più recenti, i varii strati del mioceno medio che depositaronsi su di esso, non si elevano mai a tanta altezza, e le altre che in ordine cronologico le seguirono, trovansi sempre più basse.

Quindi il calcare a briozoarii, segnando la fine dell' epoca di abbassamento, ci addita ancora il principio di un nuovo periodo d' inalzamento.

Dimostrato così ad evidenza che la Sicilia ha dovuto necessariamente soggiacere a due lunghissimi periodi di lento inalzarsi, separati da un' epoca di quasi totale sommersione, bisogna

Digitized by Google

rintracciare ancora le particolarità di questi movimenti, indagando gli effetti ai quali hanno dato luogo.

Basta considerare dapprima che le formazioni cristalline, paleozoiche e triassiche sono disposte in zone curve concentriche, per essere certi che gran parte della zona cristallina era emersa allorchè si deponeva la fillade, la quale inalzavasi alla sua volta pria che il permeano di Alì ed il Triassico si depositassero, e così di seguito. Quindi il centro d' inalzamento era nella massa granitica; questa dovea spingersi in alto pria delle altre formazioni, e quindi per successivo e continuo inalzarsi, traeva seco gli altri terreni mano mano che si deponeano: essa, dominandoli tutti, ergevasi in mezzo loro. Così presentansi dappertutto le antiche formazioni granitiche; così il gran Monte Bianco estolle gigante il suo capo su tutte quante le formazioni sedimentarie d' Europa.

Ma queste deduzioni riguardanti la prima epoca d' inalzamento della Sicilia, sembrerebbero a prima giunta contradette dalla ipsometria attuale delle diverse formazioni. Infatti avviene qui il contrario di quello che abbiamo dedotto, e di ciò che suole osservarsi attorno dei grandi centri granitici: in Sicilia le rocce più recenti s' inalzano al di sopra delle più antiche; la dolomite triassica presso Novara si eleva sino a 1340 metri, ed il giurassico superiore ed il cretaceo pervengono quasi a 2000 metri di elevazione nelle Madonie: la fillade intanto, e gli scisti cristallini s' inalzano meno dappertutto, ed il granito, che dovrebbe essere il gigante, scomparisce quasi, costituendo piccoli poggi che si alzano poche spanne sul livello del mare, tanto da essere stato sinora del tutto sconosciuto.

Questa apparente contradizione, il granito che s' inalza il primo ed oggi è il più dimesso, le formazioni successive tanto più emerse quanto più antiche, ed oggi invece troviamo il triassico dominare tutte le precedenti rocce, dee trovare sua ragione nei movimenti posteriori, che esercitandosi in senso contrario, hanno invertito la relativa ipsometria.

Pria che cominciasse l' epoca titonica, la Sicilia dovea cominciare a sommergersi e continuare grado grado ad abbassarsi nelle successive epoche, finchè quasi per intiero restasse ricoperta dalle acque all' epoca nummulitica, in cui essa perveniva alla

Digitized by Google

massima sommersione; restava tuttavia fuori delle acque l'estrema parte del suo angolo N.E. insieme ad altre porzioni della zona cristallina. Infatti la formazione eocenica manca assolutamente in quest'angolo, e la valle di Monforte dal lato settentrionale, e quella di Pezzolo dall'orientale ne segnano i limiti. Ciò conferma la prima deduzione, dimostrando che era dessa la parte più elevata, di maniera che nell'abbassamento, all'epoca nummulitica, quando quasi tutto il resto era sommerso, essa rimaneva ancora emersa.

Al finire dell'epoca del mioceno inferiore ricominciava il movimento ascensionale, siccome bene addimostrano i lembi del calcare a briozoi sparsi a grandi altezze, e le formazioni posteriori disposte in luoghi tanto più dimessi, quanto più recente è la loro età.

Tali rocce dal mioceno medio sino alle più recenti, cingono benanco le rocce cristalline dell'estremo angolo N.E. della Sicilia. Ciò dice ad evidenza, che mentre le parti centrali della provincia di Messina e di tutta Sicilia, dove estesamente dilatasi la formazione nummulitica, cominciavano ad emergere, l'angolo N.E. continuava la sua sommersione. Quindi era un movimento di altalena, della natura di quello attuale della penisola Scandinava, e forse di tutti i movimenti graduali a cui soggiace incessantemente la scorza terrestre.

Finivano di deporsi gli strati del mioceno medio, ed allora anco l'angolo N.E. cominciava a partecipare al movimento ascensionale che si continuò per tutte le epoche successive.

Dalle considerazioni intorno ai fatti esposti chiaramente emerge che il secondo movimento ascensionale si è manifestato in senso pressochè contrario al primo, dappoichè mentre le parti centrali dell'Isola venivano spinte in su, l'angolo N.E. soggiaceva ancora al movimento di depressione, e se più tardi esso ha partecipato all'inalzamento, questo non è da compararsi menomamente col grande sollevamento delle parti centrali dell'Isola. Fu così che il granito rimase a piccola altezza, che le filladi presso Novara s'inalzano quanto gli schisti cristallini, che la dolomite triassica domina tutto nella provincia di Messina, e che rocce giurassiche e cretacee sono tanto elevate nelle Madonie. Insomma per questo secondo movimento di emersione avvenuto

Digitized by Google

in senso inverso, si è invertita la ipsometria dei terreni che erano emersi una prima volta.

Conseguenza e dimostrazione insieme del modo col quale si avverò quest' ultimo movimento si è che gli strati pliocenici superiori pervengono nel centro della Sicilia alla rimarchevole altezza di circa mille metri, mentre a Castroreale e Rometta non oltrepassano i 400 metri, e presso l' estremo angolo N.E. nei dintorni di Messina, essi oltrepassano appena i 200 metri.

Questo secondo movimento di emersione cominciato dalla fine dell' epoca del mioceno inferiore, si continuò per tutto il tempo in cui si deponevano nel messinese le potenti masse di argille, di sabbie, di grès, di conglomerati, di calcari, che formano i rappresentanti del mioceno medio e superiore, e poi per le lunghe epoche zancleana e pliocenica, siccome per la quarternaria, e si continua tuttavia siccome attesta ad evidenza il moto ascensionale delle varie coste dell' Isola.

È a questo secondo periodo d' inalzamento, dovuto ad un nuovo e differente impulso e protratto, che la Sicilia deve il suo attuale rilievo, la sua odierna conformazione.

Nel lungo tempo di nuova emersione intanto la denudazione operando incessantemente, ed asportando gran parte dei materiali terziarii, scopriva grado grado i sedimenti antichissimi ed i secondarii, e lasciava così libero campo al geologo di fare l' anatomia delle antiche rocce non meno che delle più moderne.

Così la storia geologica della Sicilia si compendia benissimo nei seguenti tratti sommarii: emergendo grado grado sin dai mari primitivi, pervenne circa ad un decimo della sua grandezza attuale alla fine dell' epoca del lias: allora essa occupava la posizione dell' attuale angolo N.E., riunivasi alla formazione cristallina di Aspromonte, e con grande probabilità, pel considerevole rilievo del centro granitico, si allargava molto dal lato settentrionale. Dall' epoca titonica cominciò a deprimersi e gradatamente pervenne ad una quasi completa sommersione all' epoca nummulitica, restando qualche scoglio di dólomite triassica, e parte della zona cristallina, ad attestare la sua antica esistenza. Al cominciare del mioceno medio una nuova èra d' inalzamento andava per gradi ingrandendola, e da quel remoto tempo essa

Digitized by Google

ha emerso ed emerge ancora da quelle acque in seno alle quali si formò.[1]

Serie dei terreni rappresentati nelle Sezioni.

Terziario.	Eocene.		*p* Arenarie. *o* Conglomerato.
Cretaceo.[2]	Neocomiano.		*n* Calcario grigiastro con schisti neri e piromaca.
Giurassico.	Titonio.		*m* Calcare bianchiccio con piromaca e diaspro.
	Lias.	*superiore*	*l* Calcare grigio marnoso.
		medio	*k* Calcare rosso con marne. *i* Calcare grigiastro con crinoidi.
		inferiore	*h* Calcare venato con selce.
	Retico.		*g* Calcare bruno a brachiopodi e nero a pettini e plicatule.
Triassico.	*superiore*		*f* Calcari e dolomiti bianchi e rosei.
	inferiore		*e* Grès e conglomerati rossi. *d* Schisti rossi. *c* Dolomiti cellulari. *b* Calcari con vene spatiche.
Paleozoico.			*a* Fillade dell' epoca carbonifera.

---

[1] Questi tratti più rilevanti e sommarii della storia geologica della Sicilia, non derogano per niente alle varie e minuziose osservazioni attraverso i diversi strati di una medesima epoca geologica, per le quali fa d'uopo conchiudere ad oscillazioni varie del suolo, come ce lo attestano presso Messina le formazioni lacustri del mioceno superiore, ovvero la recente riunione della Sicilia all'Africa, come sembra attestarlo la scoperta dell'*Elephas africanus* nelle caverne; invece esse ci presentano il risultamento delle grandi oscillazioni, le quali possono in verità risultare esse stesse d'una serie di piccole oscillazioni la cui somma positiva o negativa ci si presenta siccome il compito finale di tre grandi oscillazioni.

[2] Il Cretaceo medio non figura nelle Sezioni perchè sinora si è trovato in lembi isolati che poggiano sulla fillade ovvero sugli scisti cristallini.

Digitized by Google

NOTE MINERALOGICHE.

I.

Su di alcuni minerali della Toscana non menzionati da altri o incompletamente descritti; nota di ANTONIO D'ACHIARDI.

(Continuazione e fine. — Vedi nº 5 e 6.)

Ripidolite (*Des-Cloizeaux*).

MONTI PISANI. — Nei filoni quarzosi, che attraversano le rocce paleozoiche della Verruca (ond' esse trassero anche il nome di verrucane), di Calci e di altre parti orientali dei Monti Pisani, insieme all' Oligisto grigio, laminoso e lucente trovasi spesso una sostanza verde, che si presenta ora in lamine cristalline, ora in masse informi aventi una struttura scagliosa o terrosa. In quest' ultimo modo è più frequente e si annida entro la massa stessa del Quarzo, mentre in quel primo la si rinviene per il solito nei punti di contatto fra il filone e la roccia incassante.

La varietà scagliosa, che è pure la più comune, è costituita da piccole scagliettine, che appariscono come tanti punti lucenti di splendore grasso-madreperlaceo in campo verde e questa tinta verde è presso a poco quale ci è data dalla terra di Verona. Polvere verde-chiara. Durezza superiore a 1, ma molto inferiore a 2. Peso specifico 2,94—2, 98, onde si ha per termine medio delle varie pesate 2, 96.

Al cannello diventa prima rossastra, poi scura e non si fonde che dopo lungo tempo e con grande difficoltà soltanto sugli spigoli, ove si formano delle bollicine di uno smalto nero magnetico. Col borace dà una perla giallo-rossa a caldo e gialla a freddo. Trattata con acido idroclorico si separa la silice gelatinosa e versando nel liquido una goccia di prussiato giallo si ha intensa reazione del ferro. Riscaldata in un tubo sviluppa acqua. Secondo

Digitized by Google

un' analisi che ne fece l' amico mio Adelson Gherardi, già aiuto alla cattedra di chimica farmaceutica dell' Università di Pisa, questa sostanza verde sarebbe costituita da

Acqua	H^2O	7, 8
Magnesia.	MgO	1, 8
Calce.	CaO	3, 0
Ossido ferroso	$\overset{II}{Fe}O$	50, 4
» manganoso. . .	$\overset{II}{Mn}O$	0, 2.
Allumina	$[\overset{VI}{Al^2}]O^3$	9, 6
Silice	SiO^2	27, 0
		99, 8

donde la formula $H^{16} Mg\, Ca\, Fe^{11} Al^4 Si^9 O,^{48}$ la quale differisce dalla tipica $\overset{I}{R}^8 Si\, O^6$ della Ripidolite per contenere un poco più di Silice e quindi il nostro minerale apparterrebbe ai Silicati del tipo $\overset{I}{R}^{20} Si^3 O^{16}$. Ma siccome per tutti i caratteri non vi ha dubbio che non sia il caso di vera e propria Ripidolite ferrifera, di quella varietà anzi che fu denominata Afrosiderite, così giova credere non abbiano sufficente valore di distinzione le piccole differenze offerte dall' analisi. Perciò io credo che il nostro minerale possa riguardarsi come appartenente a questo stesso gruppo e scriversene la formula nel modo seguente, cioè

$$H^{20} Mg\, Ca\, Fe^{11} Al^4 Si^8 O^{48} = 5\, H^8 Si\, O^6 + 8\, \overset{II}{R}^4 Si\, O^6 + [\overset{VI}{Al^2}]^4 Si^3 O^{18}$$

$$= (\,{}^5/_{16}\, \overset{I}{R}^6 + {}^8/_{16}\, \overset{II}{R}^3 + {}^3/_{16}\, \overset{VI}{R})^4 Si^3 O^{18};$$

formula data dalle proporzioni centesimali $H^2 O = 9, 14$; $MgO = 2, 03$; $CaO = 2, 84$; $\overset{II}{Fe}O = 51, 17$; $[\overset{VI}{Al^2}]\, O^3 = 10, 46$; $Si\, O^2 = 24, 36$; le quali, se differiscono da quelle dell' analisi più che per altro per la minor quantità di anidride silicica, la maggior dose che di questa ci dà l' analisi può forse dipendere da un po' di silice, che sempre è commista alla sostanza verde, di cui forma anzi la matrice.

Per tal modo considerata questa sostanza minerale va unita

Digitized by Google

alla Ripidolite o Clorite scagliosa (*Ploclorite* del Dana); essa concorda poi per tutti i caratteri con la varietà detta Afrosiderite, e non differisce da quella di Weilburg in Nassau, analizzata da Sandberger, se non per le relative proporzioni del ferro e dell'alluminio.

La sua giacitura nei filoni quarzosi insieme all'Oligisto, che accompagna pure l'Afrosiderite di Weilburg, ci rende ragione della sua ricchezza in ferro, che però non credo sia uguale nella varietà laminosa.

Questa si presenta in lamine cristalline, che formano come tante frange lungo i punti di contatto fra il Quarzo del filone e gli schisti attraversati da esso. Queste laminette a contorno non di rado rotondo sono disposte a ventaglio, sia che s'intralcino frá loro, sia che si addossino una sull'altra; avendosi di tanto in tanto anche dei cristalletti vermicolari e arricciati. Il colore suole essere un verde pera, più chiaro quindi della varietà scagliosa, analogamente alla quale si comporta al cannello, salvo a dare meno intensa la reazione del ferro, onde credo che questa varietà sia, come già dissi, meno ferrifera e più si ravvicini alle comuni Ripidoliti, a quelle che per essere così cristallizzate si ebbero appunto questo nome, la di cui greca radice significa ventaglio.

La differenza del posto, che le due varietà occupano nella medesima giacitura, ci può render ragione delle differenze loro. Infatti nel bel mezzo del filone quarzoso, ove altro non è che ossido di ferro e silice, è ben naturale che siasi formato un silicato prevalentemente di ferro, con poca calce, allumina e magnesia, che non potevano esser somministrate che dalle rocce incassanti. Invece a contatto di queste e in prossimità nelle piccole venarelle quarzose che le compenetrano, queste stesse rocce devono aver certo più largamente contribuito all'origine delle specie minerali, e ivi ove sul ferro prevalevano l'allumina e gli altri elementi degli schisti, ben naturale è che siasi invece formata una vera Ripidolite.

Alpi Apuane (*Prov.ᵉ di Lucca e di Massa ducale*). — Anche su questi monti, che hanno a comune coi precedenti buona parte della loro storia, la Ripidolite si rinviene frequentemente. Così la si trova al Bottino insieme alla Blenda, alla Galena, alla Cal-

Digitized by Google

copirite e agli altri minerali del filone di questa miniera; così identica alla varietà scagliosa della Verruca e del pari con Oligisto in filoni quarzosi la si trova a Spedalaccio sull' Alpe di Camporaghena, sul monte della Tambura e pur sempre nel Quarzo grasso a Solajo e a Capriglia, ove vi si associa anche a qualche laminetta aurea o argentina di Damurite o Sericite che sia. E con questa stessa Mica lucente e con la Cianite la si osserva anche lungo il canal della Bona e nel monte della Brugiana sopra Massa-ducale, ove oltrechè in nidi nel Quarzo e analoga alla precedente, presentasi anche negli schisti in forma di lamine sovrapposte e arricciate. E anche sul Monte Corchia la si può osservare in quelle brecce o mischi marmorei, i cui frammenti calcari sono collegati da una pasta spesso ferrifera, nella quale presentasi pure l'Ottrelite, che non di rado è anzi inclusa in quella stessa sostanza verde.

Finalmente alla Clorite scagliosa vanno ravvicinati alcuni schisti verdi di Falconaia e di altre parti delle Alpi Apuane; veri cloroschisti, come taluni del Tirolo, del Piemonte e della Moravia e che come questi non di rado includono minutissimi cristalletti ottaedrici di Magnetite. Il legame fra questi schisti, le masse ferree e i filoni quarzosi ci spiega la presenza in essi non solo del Ferro magnetico, ma pur anco della stessa Clorite, di questa varietà sopra tutte le altre ferrifera. Vero è che di questa Clorite dell' Alpi Apuane manca un' analisi, che ce ne sveli per ogni singola giacitura la composizione, ma è pur vero che l' aspetto, gli altri caratteri, le associazioni, l' identità o analogie della giacitura fanno credere si tratti quasi sempre di Ripidolite molto ferrifera, e nel maggior numero dei casi di Afrosiderite.

Isola d' Elba (*Prov. di Livorno*). — E qui pure si ripetono le stesse cose. Entro alcuni filoni quarzosi insieme a cristalli di Quarzo, di Pirite o altro minerale di ferro, si trova pure una sostanza verde analoga a quella della Verruca, dell' Alpe di Camporaghena, della Tambura ec., e qui pure sono schisti verdi, cloroschisti analoghi a quelli delle Alpi Apuane. Tali sono gli schisti che da Longone vanno fin al di là di Capo di Pero e nei quali oltre la Clorite si ha Quarzo e talvolta anche Feldispato. Questi schisti son qui pure in prossimità delle masse ferree e secondo

Digitized by Google

l'analisi del Rath (*Die Insel Elba*, 1870) sarebbero in media costituiti da

Silice	$Si\,O^2$	40, 01
Allumina	$[Al^{\overset{VI}{2}}]\,O^3$. .	8, 31
Ossido ferroso . . .	$Fe\,O$ . . .	24, 01
Magnesia.	MgO . . .	11, 06
Calce.	$Ca\,O$ . . .	tr.
Perdita al fuoco.		3, 46
Perdita e alcali		13, 15
		100, 00

ond'egli deduce essere un miscuglio di Mica e Clorite.

Anche in altre parti e dell'isola e della Toscana, la Clorite si ritrova certamente, ma qui non volli tener parola che di quei luoghi da me visitati o dei quali io ho veduto un qualche esemplare.

Galena.

Miniera del Bottino presso Seravezza nelle Alpi Apuane (*Prov. di Lucca*). — È noto che in questa miniera si trova una Galena ricca di argento, ed è pur noto come spesso ella contenga dell'antimonio, ond'ebbe dal Bechi il nome di Targionite per distinguerla dalla varietà comune. Son note le analisi, è nota la giacitura, quindi non mi resta che a dire di alcune forme da me osservate sui cristalli di questa nostra Galena.

Io ne ho esaminati molti e bellissimi e vi ho trovato le forme 100, 111, 110, 211, 11 1 1, 16 1 1, 221, 10 5 3, da me riconosciute per tali dietro le misure seguenti.

	MISURE PRESE	VALORI CALCOLATI
100 ∧ 111	125°, 16′	125°, 16′
111 ∧ 211	160°, 32′	160°, 32′
111 ∧ 110	144° c^a	144°, 44′
100 ∧ 211	144°, 34′	144°, 44′
100 ∧ 11 1 1.	172°, 40′	172°, 40′
100 ∧ 16 1 1.	174°—175°	. . . . .
100 ∧ 221	131°, 48′	131°, 49′
221 ∧ 221 (12 spig.) . .	141° c^a	141°, 3′
221 ∧ 221 (24 spig.) . .	152°, 40′	152°, 44′

Digitized by Google

	MISURE PRESE	VALORI CALCOLATI
10 5 3 ∧ 10 5 3 (spig. ottaed.)	150° c.	149°, 58′
10 5 3 ∧ 100	147°—148°	149°, 45′
10 5 3 ∧ 111	154°—155°	153°, 52′

Di queste varie forme, meno il cubo che ho osservato anche solo quantunque rarissimo, tutte le altre si presentano combinate fra loro, e nei cristalli da me esaminati si hanno le seguenti combinazioni, cioè: (100, 111); (111, 211); (100, 111, 110); (100, 111, 221); (100, 111, 211); (100, 111, 110, 221); (100, 111, 211, 221); (100, 111, 211, 11 1 1); (100, 111, 211, 221); (100, 111, 211, 11 1 1, 221); (100, 111, 211, 221, 10 5 3); (100, 111, 211, 11 1 1, 16 1 1, 221); (100, 111, 211, 11 1 1, 16 1 1, 110, 221, 10 5 3).

Le facce del cubo sogliono essere poco estese e sono poi abitualmente percorse da minutissime strie parallele ai quattro spigoli 100∧111, ond'esse strie s'incontrano ad angolo come nella Fluorina, nella quale peraltro sono parallele agli spigoli 100∧100 e disegnano la figura di un tetrachisesaedro, mentre nel caso nostro della Galena disegnano invece un trapezoedro. E talvolta pure anzichè facce di cubo sono vere facce di trapezoedro tutte in tal modo striate, onde mi è stato impossibile determinarle esattamente; ma sono certo di trapezoedro ottusissimo, forse del 16 1 1, citato anche dal Des-Cloizeaux come già noto nella Galena. I valori angolari oscillanti, che queste facce danno al goniometro misurandone la inclinazione sulle facce del cubo e altre della medesima zona, sono dovuti a ciò che Scacchi chiama poliedria dei cristalli; e nella Galena del Bottino si ha difatti vera poliedria, quale fu già dallo Scacchi stesso avvertita nella Galena di Ejam (Derbyshire) e di Hallem presso Chemnitz.

Le facce dell'ottaedro prevalgono quasi sempre su tutte le altre e danno forma ai cristalli. Per il solito sono lisce, lucenti e spesso marezzate così come son pure altre facce degli stessi cristalli. Le facce dodecaedriche (110) sono scannellate a seconda degli spigoli 110∧211. Delle 16 1 1 già dissi essere finamente striate parallelamente agli spigoli di combinazione col trapezoedro 11 1 1 e con l'ottaedro. Il trapezoedro 11 1 1 è nuovo; le facce ne sono poco sviluppate, ma assai lucenti da permettere esatte

Digitized by Google

misure, e il valore di 172°, 40′, da me trovato per l'angolo 100/\11 1 1, s'avvicina tanto a quello che darebbe il calcolo (172°, 40′, 26″) che quasi vi si confonde. Le facce 211 sono esse pure non molto estese, quantunque assai più delle precedenti. Le 221 sono ineguali, ondulate, come fossero fatte col coltello sopra un pezzo di piombo. Finalmente il tetracontottaedro è nuovo pur esso,che per quanto io sappia nessuna forma a quarantotto facce era stata finora osservata nella Galena. Ma se a questo tetracontottaedro corrisponda realmente il simbolo 10 5 3 non posso senza dubbio asserire per le incerte misure, che mal si prendono a motivo della piccolezza e poco splendore delle sue facce; quel che è certo si è che esse appartengono a un tetracontottaedro.

In tutte queste varie forme si danno talvolta bellissimi casi di distorsione e in alcuni cristalli (100, 111), (100, 110, 111) si osserva anche l'emitropia ad asse normale a una faccia dell'ottaedro, quale ci è offerta dallo Spinello e dalla Magnetite, e in uno di essi si ripete quasi in tutte le sue particolarità il caso effigiato dal Dana nella figura 72 dell'ultima edizione della sua Mineralogia (*A Syst. of Min.* 1868). Sugli altri caratteri credo inutile intrattenermi.

Covellina.

Spedalaccio sull'Alpe di Camporaghena (*Prov. di Massa-ducale.*)

Nei pochi, ma non incerti esemplari che di questo luogo ho esaminato, la Covellina è compatta o tutt'al più mostra delle tracce di sfaldatura ed è del tutto simile ad alcuni pezzi che il museo di Pisa ne possiede di Badenweiler. Il suo colore e la sua lucentezza variano secondo come si guarda, chè sotto certe incidenze e nella frattura mostrasi un colore quasi nero e una lucentezza quasi picea, mentre sotto altre incidenze e sulle facce di sfaldatura si ha una bella tinta iridescente con fondo color d'indaco e con splendore metallico vivissimo, quasi di acciaio brunito, splendore che dir si potrebbe anche metallico-madreperlaceo. La polvere è grigia, quasi nera; la durezza superiore a 2; il peso specifico 4,65.

Digitized by Google

Al cannello ne ho fusi molti pezzetti con grande facilità e ne ho ottenuto un globulo grigio-nerastro lucente, che alla fiamma riduttrice si ricopre di una pellicola rossastra di rame. Sul carbone e con la fiamma riducente se ne ottiene al solito un globetto, che nel fondere manda vivacissime faville, le quali traversando la fiamma la colorano in verde; e quel globetto termina per convertirsi in rame metallico. Col borace si ha la consueta perla del rame, verde a caldo, celeste a freddo.

Nei nostri esemplari la Covellina è associata alla Malachita; ma probabilmente l' una e l' altra provengono da altri minerali di rame, per esempio dalla Calcopirite, che se manca in quelli, si trova però in altri della stessa giacitura.

Cinabro.

Ripa nelle Alpi Apuane (*Prov. di Lucca*). — Delle abbandonate miniere del monte di Ripa presso Seravezza il museo di Pisa possiede un bellissimo cristallo di Cinabro, cui se ne aggiungono altri minori, cristallo che fu già non troppo esattamente effigiato dal Bombicci nel suo corso di Mineralogia (*Tav.* XXXI, *fig.* 330) e che fu pure incompletamente descritto dal Rath, che lo disse unico per bellezza nella sua memoria sulla Meneghinite. Per ciò mi par ben fatto darne una più esatta descrizione.

In questo cristallo, e negli altri che vi si uniscono, prevalgono la forma prismatica e la base. Tre degli spigoli del prisma $2\bar{1}\bar{1}$ sono troncati da un emisprisma dissimetrico, che per quanto io sappia non fu finora citato per questa specie, emiprisma dissimetrico, che va espresso col simbolo $\alpha 1.0\bar{1}1$ se si prenda per forma primitiva della specie quella adottata da Lévy e da Dufrenoy o col simbolo $\alpha\bar{1}01$ se si prenda invece, come ho preferito di fare, quella prescelta dal Dana. La presenza di questo emisprisma trigono dissimetrico, che pur si osserva nel Quarzo, ad esempio nei cristalli di Carrara, conferma la grande analogia fra la cristallizzazione delle due specie, che presentano entrambe i fenomeni di polarizzazione rotatoria, che si collegano a queste emiedrie dissimetriche. Sette romboedri successivamente più ottusi, distintissimi uno dall' altro, modificano alternativamente e con quasi lineari faccette tre dei sei spigoli di

Digitized by Google

combinazione fra il prisma e la base, mentre gli altri tre sono modificati da soli due romboedri. Inoltre sugli angoli alterni pure del prisma si presentano alcune faccettine curve riferibili ad un emisosceloedro esso pure dissimetrico e altre faccettine minori fra il prisma e i romboedri, le quali sembrano appartenere a uno scalenoedro. Della maggior parte di tutte queste forme ho potuto con sufficiente esattezza misurare gli angoli necessari per la loro determinazione ed eccone i simboli relativi:

		Dana.
Protoprisma	$2\bar{1}\bar{1}$	I
Emiprisma dissimetrico	$\varkappa\ \bar{1}01$ . . .	i 2
Base	111	O
Romboedri diretti m n n. . .	$3\bar{1}\bar{1}$?	4?
» »	$5\bar{1}\bar{1}$?	2
Romboedri inversi m m p. . .	110	— 1/2
» »	$55\bar{1}$	— 2/3
» »	$33\bar{1}$	— 4/5
» »	$22\bar{1}$	— R
» »	25 25·23? .	— 16/9
Emisosceloedro dissimetrico. .	$\varkappa$ m n p. . .	?
Scalenoedro.	m n p . . .	?

E del Cinabro di Ripa basti aver notato la cristallizzazione e in special modo la comparsa di quelle facce di emiedrie dissimetriche, finora non osservate in questa specie, ma di cui già da molto tempo i fenomeni ottici facevano prevedere la possibile esistenza.

Burnonite (*Bournonite.*)

Canale dell' Argentiera nelle Alpi Apuane presso Pietrasanta (*Prov. di Lucca*).—Dalla galleria di Santa Barbara mi furono ultimamente recati da Carlo De Stefani alcuni cristalli tuttora nella matrice, che giudicammo di Burnonite. Sono cristalletti trimetrici molto compressi, che sembrano composti da due domi (forse 011,101), dai pinacoidi (100,010) e dalla base (001) prevalente sulle altre facce per la sua grande estensione; onde

Digitized by Google

si ha molta rassomiglianza con alcuni cristalli di Burnonite effigiati nei vari libri.

Questi cristalli somigliano pure alle figure che Dana dà della Calcosina (*A syst. of Min.* 1868, *fig.* 80 *e* 81), e la rassomiglianza è anche resa maggiore dalle geminazioni; se non che ne presenta delle consimili anche la Burnonite.

Ecco gli altri caratteri. Opacità completa. Colore grigio di piombo tagliato e grigio acciaio nella frattura, che ha splendore metallico vivissimo volgente al grasso; grigio piombo ossidato alla superficie, che è invece appannata. Colore e lucentezza son proprio come in alcuni esemplari di Burnonite che il museo di Pisa possiede di Freyberg e di Cornovaglia, e come sono anche nella Calcosina e nella Panabase; ma il caso che possa essere Panabase è escluso dalla cristallizzazione, che possa essere Calcosina dalla grande fragilità, onde credo non andare errato ritenendo per Burnonite sì fatti cristalli. Durezza circa 3. Peso specifico non determinato.

Al cannello scoppietta schizzando, ma fondesi al tempo stesso con grande facilità in un globulo metallico grigio nero simile a ferro fuso. La fiamma si colora in verde per la presenza del rame e n' escono fumi bianchi di antimonio. È attaccata vivamente dall' acido nitrico avendosene un precipitato bianco antimonioso e solfo libero galleggiante.

Negli esemplari da me veduti la Burnonite è accompagnata da Siderose e da Baritina con cui forma vene metallifere negli schisti paleozoici.

La Burnonite è citata dal Simi (*Sagg. corogr. della Versilia*) come propria del Bottino. Io peraltro non ne ho veduta di questa miniera.

Digitized by Google

II.

Sui Granati della Toscana; nota di ANTONIO D'ACHIARDI.

Fra le specie minerali più importanti è certo il Granato, sia che lo si consideri in se stesso, sia rispetto alle rocce che lo includono; e questa doppia importanza appare nella sua pienezza anche in Toscana, ove si hanno Granati in più luoghi e ove essi si presentano in modi tanto diversi, chè ora sono originarj nelle rocce plutoniche come alcuni graniti; ora effetto di metamorfismo nelle cristalline sedimentarie come i marmi e gli schisti; ora finalmente prodotto di più antica origine nelle vulcaniche come i tufi. Per lo che giova studiare a parte questi modi diversi di giacitura, cominciando dal primo e passando al secondo per i termini intermedj che li collegano e che ci svelano i legami fra le rocce sedimentarie e quelle la di cui comparsa segnò il tempo della metamorfosi loro e le quali poi non sempre sono le medesime; che anzi sono spesso diverse, quantunque gli effetti su quelle prime possano essere o parere identici. E di ciò addurremo bellissimo esempio all' Elba e a Campiglia, ove la metamorfosi per la quale si produsse il Granato ora si connette alla comparsa dei graniti, ora a quella delle masse ferree.

Si trovano dunque i granati fra noi:

I. — Nel granito.

Delle due sorta di granito, che si distinguono generalmente in Toscana, i Granati trovansi in quella che per essere ricca di Tormaline si ebbe appunto il nome di *granito tormalinifero;* i di cui filoni compariscono a giorno oltre che all' Elba, al Giglio e nelle vicine isole, ove si trova pure l' altra varietà di granito, anche sul continente a Gavorrano; ma non da per tutto vi si rinvengono o almeno sono stati rinvenuti i Granati, che per quanto io sappia provengono solo o da San Mamiliano nell' isola di Monte Cristo, ove furono citati dal Giuli[1] o da San Piero in

[1] *Sagg. di statist. miner. d. Toscana.* Vedi Ann. d. Sc. Nat. di Bologna, 1842-43.

Digitized by Google

Campo nell'isola d'Elba, ove se ne raccolgono in copia e di dove ne ho veduti io pure moltissimi. Altrove e nell'isola stessa dell'Elba in molte altre parti, ove appaiono filoni di consimile granito non so, lo ripeto, che sieno stati trovati; ma ciò non toglie che vi possano essere, anzi le analogie ne fanno sospettare la possibilità.

Da San Piero in Campo e segnatamente dal filone granitico di Grotta d'Oggi provengono i più belli esemplari che ornano i nostri musei e là furono raccolti dall'Ammannati quelli bellissimi, che illustrò Ottaviano Targioni fino dal 1825.[1] I Granati per il solito grossi da due a cinque millimetri di diametro, raramente più, presentano nei loro cristalli le facce del rombododecaedro 110, del trapezoedro 211, del triachisottaedro 332 e del tetrachisesaedro 210, delle quali le seconde abitualmente prevalgono quando pure non esistano da sole, mentre quelle delle due ultime forme appaiono come esili linee luccicanti su tutti gli spigoli e il rombododecaedro suole esso pure essere subordinato.

Trasparenza varia, essendo maggiore nei cristalli più scoloriti. Lucentezza vitrea vivissima, volgente un poco alla gommosa. Colore giallo d'ambra, d'orochicco o di miele e in alcuni cristalli violaceo o rosso di rubino come in alcuni Granati orientali. Cristalli verdi non ho mai veduto, ma ne cita il Mantovani[2] e gli ha osservati il Rath[3] nella collezione del Foresi; dicono però che sono rarissimi. Durezza 7, 5. Peso specif. 4, 14.

Al cannello ferruminatorio questi Granati si fondono assai facilmente in una bolla lucida, che da principio conserva il colore del cristallo da cui fu staccato il frammento per il saggio, ma che poi termina per diventare e rimaner nera. Col borace si ottiene una perla violacea a caldo, ametistina o roseovinata a freddo, perla che è data anche dai cristalli più scoloriti.

Non vi ha dunque alcun dubbio che non si tratti di Spessartina, alla quale già erano stati riferiti questi Granati elbani dal Des-Cloizeaux e dal Dana nei loro libri di Mineralogia.

Nello stesso granito tormalinifero oltre il Quarzo, l'Ortose,

---

[1] *Minerali particolari dell'Isola dell'Elba.* Firenze, 1825.

[2] *On the position of the crystallized Minerals in the isle of Elba.* Roma, 1869.

[3] *Die Insel Elba.* Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch. Berlin, 1870. S. 591.

Digitized by Google

la Lepidolite e la Tormalina varicolore, si trovano pure le belle cristallizzazioni di Albite, Berillo, Cassiterite, Polluce, Petalite, ma più di tutte queste specie pel caso nostro merita particolare menzione la Braunite per essere al pari della Spessartina un minerale di manganese. I cristalli di Granato sono impiantati non solo entro quelli dell'Ortose, Quarzo e Berillo, ma perfino della Tormalina, che suole sempre essere incastrata dentro di questi, onde appar chiara l'origine del granito elbano per tutt'altro processo che per fusione.

II. — Nelle rocce che si collegano al granito tormalinifero.

a) Nelle pietre verdi.

Nell'isola d'Elba e specialmente verso San Piero in Campo e Pomonte si trovano molte rocce a contatto o in vicinanza dei filoni del granito tormalinifero, che in più punti le attraversano ripetutamente; e quelle rocce hanno per il solito un colore verde più o meno cupo, onde si possono anche comprendere sotto il nome generale di rocce verdi, astrazione fatta dalla loro natura minerale, che può essere ed è diversa secondo i casi. Sono varietà d'Ofiolite, d'Eufotide, di Diorite o Diabase (difficile è riconoscere se di questa o di quella) e d'altre rocce talvolta anche schistose, nelle quali in vario modo e con vario aspetto si presentano i Granati.

Entro talune di queste rocce presso San Piero in Campo stanno dei filoncelli di un Quarzo grasso latteo, che il Savi credeva essere continuazione dei filoni granitici, che lì presso ed altrove attraversano le stesse rocce verdi, per esempio, le serpentine, mentre secondo altri questi filoncelli non sarebbero che massarelle quarzose facenti parte delle rocce stesse, che le includono. Le quali, lo ripeto, sono o serpentinose o diabasiche o dioritiche o anche epidotiche, come là ove abbonda l'Epidoto, che da solo o insieme al Quarzo costituisce quella roccia che fu denominata Epidosite dal Pilla.

Ma sia comunque di esse e del Quarzo incluso, fatto è che insieme a questo, anzi sui medesimi suoi cristalli, bianchi al pari della massa quarzosa e appena translucidi, si osservano fitti e nitidi cristalli di Granato, la di cui forma abituale è il rombo-

Digitized by Google

dodecaedro, sia solo, sia unito al trapezoedro 211, le di cui facce per il solito poco estese sono poi tutte striate a scaletta e per ciò scabre e appannate a differenza delle 110, che sono invece lucentissime.

Si ha dunque in ciò, almeno nei nostri esemplari del museo di Pisa, una prima differenza con i Granati di manganese or ora descritti, cui si rassomigliano un poco per il colore, che però ha un fondo decisamente giallo e non mai giacintino o violaceo. La trasparenza è come in quelli: sono traslucidi. La durezza è minore, cioè 6,5 e così il peso specifico che è 3,63.

Al cannello ferruminatorio questa varietà si fonde in un vetro quasi nero e col borace dà una perla giallo-verdognola a caldo, che si scolora a freddo. Disciolta nell' acido idroclorico e trattata la soluzione con prussiato giallo dà un precipitato turchino. Si tratta quindi di un Granato ferrifero, di un Granato che io credo ravvicinarsi all' Essonite, di cui ha anche il colore; ma più ricco in ossido ferrico come dimostrano le reazioni chimiche e come conferma il peso specifico un poco maggiore di quello che soglia essere nelle comuni Grossularie e più di tutto l' analisi fattane da Francesco Stagi e da me sotto-riportata insieme alle altre al N° IV.

Questa varietà di Granato per il solito è accompagnata oltrechè da Quarzo anche da Epidoto verde-pistacchio, come negli esemplari da me esaminati e da cui furono tolti i saggi per l'analisi; esemplari che provengono da san Piero in Campo; ma la si cita anche d'altre parti dell' isola, ove si rinviene la solita Epidosite con le massarelle di Quarzo incluse. Il Rath,[1] per esempio, cita i Granati in analoga giacitura agli Orsi nel golfo della Stella, ove dice trovarsi con Albite ed Epidoto e anche di color verde-bruno come taluni della collezione del Foresi. Il Pilla[2] rammenta il sito di Schiopparello e dice trovarvisi pure i Granati insieme a Epidoto e Quarzo.

Oltre ai filoni granitici e ai filoncelli o massarelle di Quarzo grasso, nelle serpentine di san Piero in Campo trovansi anche la Magnesite e l' Opale, quale si vede al di sotto della cappella di San Rocco. Secondo il Savi l' Opale nelle serpentine sarebbe

---

[1] Mem. cit., pag. 689.

[2] *Breve cenno sopra la ricchezza mineraria della Toscana.* Pisa, 1845.

Digitized by Google

l'ultima effumazione dei filoni granitici e quindi farebbe seguito ai quarzosi testè rammentati, che egli credeva continuazione di quelli, o in altre parole ci rappresenterebbe l'ultima fase di quel fenomeno per il quale si produssero quei filoni di Quarzo e quelli di granito tormalinifero. Secondo altri, e fra questi il Rath, l'Opale non formerebbe filoni, ma sivvero sferoidi appiattiti collegati fra loro in piani. Comunque sia una qualche relazione coi filoncelli o massarelle di Quarzo precedentemente menzionati è presumibile che abbia quest'Opale bianco-latteo e translucido, insieme al quale il Rath [1] dice di aver trovato frammenti di roccia includenti cristalli dodecaedrici bruno-giallastri di Granato.

Ma anche nell'Opale stesso si mostra il Granato sotto al paese di San Piero in Campo poco lunge dalla via per la marina. Ivi si rinvengono dei grossi pezzi di Opale-resinite nero, simili a pece, onde son detti appunto *pietra pece*, e dentro di essi, così com'è del Piropo di Meronitz, si veggono dei granuli giallo-verdastri di Granato disseminati in foggia di pustole o allineati od anche confusi in file. Rath nel suo libro sull'Elba descrive a lungo quest'Opale e questi Granati così intimamente uniti fra di loro, chè non se ne possono separare, per lo che nei saggi che se ne prendono non si veggono che superfici di rottura; e fra le altre cose il bravo mineralogista di Bonn nota che all'osservazione microscopica si riconosce il colore scuro dell'Opale non gli essere proprio, ma dipendere da idrossido di ferro bruno-rossastro che vi è commisto. Egli rivolge inoltre l'attenzione alla giacitura, avendosi anche qui per la relazione con il granito, che vi sta a confine, altro legame con questa roccia e un bell'esempio della sua azione idroplutonica.

Nè questi sono i soli legami. Nel Serpentino stesso di San Piero in Campo crede il Rath che le macchie giallastre, che talvolta vi appariscono, dipendano da Granati, e in questo stesso Serpentino i soliti filoni granitici si diramano ripetutamente, come già disse il Savi e come effigiò in uno dei suoi scritti geologici. E così è pure dell'Eufotide, che per l'origine e per la giacitura si connette in Toscana alle serpentine, e che trovasi all'Elba anche presso San Piero stesso sulla via del Bavatico

[1] Mem. cit., pag. 642.

Digitized by Google

che conduce a Sant' Ilario; e rammentai questa roccia perchè in strettissima relazione con essa se ne presenta altra molto singolare verde-giallo-rossastra-bruna, a prima giunta somigliante all' Onfacite, ma che risulta invece di solo Granato o di Granato ed Epidoto. La tinta ora ne è uguale in tutto il fondo per la confusione degli elementi diversi, ora a piazze verdi e giallo-rossastre per la loro separazione. La sostanza giallo-rossastra e giallo-rossastra-bruna si riconosce subito per Granato, ma la verde, quando non sia d' Epidoto, parrebbe tutt' altra, e già il Rath sospettò che fosse Giada o qualche cosa d' analogo; e solo dopo varie prove e attento esame riconobbe essa pure niente altro essere che Granato. Ma prima di lui come tale l' aveva riconosciuta anche il Bombicci,[1] che la descrisse sotto al nome di Allocroite, e di cui mi piace trascrivere la descrizione fattane.

« L'Allocroite verde dell' isola d' Elba offre i seguenti caratteri, d' altronde identici a quelli della più bella varietà tirolese. Durezza 7. Peso specifico 3,43. Frattura scagliosa con tendenza alla divisione in piani inclinati di circa 120°. Lucentezza resinoide, localmente traente alla vitrea. Translucidità pressochè uniforme. Al cannello si fonde con grandissima facilità, ribollendo, irradiando viva luce, e riducendosi in perle di vetro assai limpido, incoloro o verdastro; col borace dà la reazione del ferro, sciogliendosi poi facilmente nel sale fuso ad elevata temperatura. »

Spetta quindi al Bombicci il merito di avere riconosciuto la natura di Granato in questa sostanza verde; al Rath di averne confermata la scoperta oltre che per la determinazione della durezza, che trovò appena superiore a 7, e del peso specifico che trovò 3,286 (minore quindi di quello trovato dal Bombicci, 3,43) anche per le prove al cannello ferruminatorio e più di tutto per l' analisi sotto-riportata al N. II, per la quale riconobbe essere piuttosto il caso di Grossularia che di Allocroite, o meglio di un termine intermedio alle due.

Anche nell' Eufotide stessa, cui si connette questa singolarissima roccia, esiste il Granato attorno ai granuli del Diallagio, producendosene secondo il Rath una nuova roccia *granatica-diallagica.*

In vicinanza e in relazione con le rocce precedentemente

[1] Atti della Soc. ital. di Sc. Nat., Vol. XI. Milano, marzo 1868.

Digitized by Google

rammentate sul colle di Castiglioni sotto a San Piero è la roccia nella quale stanno i noti Granati ottaedrici, scoperti dal capitano Pisani nel 1859 e per la prima volta descritti dal Bombicci.[1]

La roccia risulta, almeno in parte, essa pure di Granato con Epidoto, e passa a certe pietre verdi molto dure, che furono anche designate col nome di dioriti, ma che potrebbero anche essere diabasiche. Negli spacchi e nelle geodi di queste rocce stanno i Granati, i di cui cristalli presentano l' ottaedro, sia solo come in alcuni osservati dal Bombicci, sia dominante sulle facce del rombododecaedro o del trapezoedro 211 come in quelli del museo di Pisa. Altri caratteri sono: Colore e lucentezza come di miele secco, e questa tinta carnicina e appannata sembra dovuta a una sottile pellicola, che riveste specialmente le facce dell' ottaedro e del trapezoedro e che per lo più manca su quelle del dodecaedro, che per il solito sono lucide e iridescenti. Con queste stesse tinte si hanno pure dei cristalli, nei quali la forma ottaedrica non prevale, se pure non manchi; ma in generale essa sussiste ed è prevalente. Durezza 7 c^a. Peso specifico 3,54 (3,73 secondo Reuter).

Il Pisani,[2] che fece l' analisi (N. I) del Granato ottaedrico, lo provò pure al cannello ferruminatorio e allo spettroscopio e n' ebbe al primo uno smalto nero, al secondo i segni della calce con indizi di soda, per lo che non esita a riferirlo alle Grossularie. Secondo il Rath ne avrebbe fatta l' analisi anche il Reuter,[3] e i risultati avrebbero confermato quelli ottenuti dal Pisani.

Oltre a ciò nelle fessure di queste medesime rocce dure e verdi, tanto qui che a Pomonte, si rinvengono cristalli analoghi a quelli già descritti parlando dei filoncelli quarzosi non solo per le forme loro e per il colore, quanto ancora per la durezza, che è pure 6,5, per il peso specifico, che è 3,65, per il modo di comportarsi al cannello con e senza borace e per la reazione col prussiato giallo. Per lo che conviene ammettere si abbia a che fare con analoga varietà di Granato, come conferma anche l'analisi fattane da Francesco Stagi (v. sotto, N. III). E così credo

---

[1] *Sul Granato ottaedro dell'isola dell' Elba.* Nuovo Cimento. Vol. XI, p. 278. Pisa, 1860.

[2] Compt. rend. de l'Ac. des Sc. T. 51, pag. 216. Paris, 1862.

[3] Vedi Rath, *Die Insel Elba,* S. 640.

Digitized by Google

che sia anche di alcuni Granati, che pur ivi si trovano di colore quasi di Piropo e aventi una durezza di 7,3, se pure non sia il caso di vero Piropo o di varietà affine.

L'Epidoto e la Clorite (credo Pennina)[1] accompagnano anche qui tutti questi Granati, che tutti adunque devono riguardarsi come Grossularie ferrifere o termini intermedi fra la Grossularia e l'Andradite o Melanite che dir si voglia; alla quale poi appartengono i Granati della Punta di Fetovaja distante circa 13 chilometri da San Piero in Campo e meno da Pomonte, posta nel mezzo ai due paesi.

I Granati di Fetovaja hanno un colore verde sudicio; un peso specifico di 3,71 — 3,74, e quindi uguale a quello dell'Andradite pur verde di Dobschau,[2] che si trova nelle serpentine, e si fondono assai facilmente in un vetro scuro quasi nero. Col borace se ne ottiene una perla verdognola a caldo e scolorita a freddo, e sciolti nell'acido idroclorico danno col prussiato giallo un abbondantissimo precipitato azzurro. L'analisi fattane dallo Stagi conferma essere il caso di una varietà d'Andradite (v. sotto, N. V).

In schisti forse analoghi a questi dell'Elba e insieme a Epidoto e Assinite, il Granato fu citato anche dell'isola di Monte Cristo da Warigton Smith in una memoria presentata alla terza riunione degli scienziati, che ebbe luogo in Firenze nel 1841.[3]

E ora ecco i resultati delle analisi che furono fatte di questi Granati delle rocce verdi; dal Pisani[4] la I del Granato ottaedrico del colle di Castiglioni; dal Rath[5] la II del Granato verde, giudicato Allocroite dal Bombicci; da Francesco Stagi la III del Granato giallo e giacintino delle rocce dioritiche o diabasiche di San Piero in Campo, la IV del Granato dei filoncelli o massarelle di Quarzo grasso pur di San Piero, la V dell'Andradite della Punta di Fetovaja.

---

[1] La forma delle lamine e più di tutto l'esame al microscopio polarizzante fanno credere che si tratti di questa specie. D'Achiardi, *Sopra alc. miner. dell'Elba*. Nuovo Cimento. Pisa, febbraio 1870.

[2] Vedi Dana, *A syst. of Mineralogie*. 1868, pag. 270.

[3] Att. 3° Riun. Scienz. Firenze, pag. 192.

[4] *Sur le Grenat octaedrique de l'île d'Elbe*. Vedi Compt. rend. de l'Acad. des Sc. Paris, 1862. Tom. LV, pag. 216.

[5] Mem. cit., pag. 639.

Digitized by Google

	I.	II.	III.	IV.	V.
Soda . . . . . Na^2O	tr.	— —	— —	— —	— —
Calce . . . . . CaO	36, 04	29, 23	30, 3	27, 0	28, 1
Magnesia . . . . MgO	1, 00	5, 85	tr.	— —	— —
Ossido di mangan.° . .	tr.	— —	— —	— —	— —
Allumina . . . $[\overset{VI}{Al^2}]O^3$	16, 11	16, 16	13, 1	10, 2	5, 8
Ossido ferrico $[\overset{VI}{Fe^2}]O^3$	8, 65	10, 05[1]	17, 2	18, 2	29, 2
Anidride silicica . SiO^2	39, 38	39, 29	39, 7	44, 5	37, 7
Perdita al fuoco	0, 31	0, 64	— —	— —	— —
	101, 49	101, 22	100, 3	99, 9	100, 8

Dalla IV analisi appare assai più silice di quello che comporti la composizione dei silicati normali; ma l'eccesso probabilmente deriva dal Quarzo della matrice, da cui non si possono che con grande difficoltà staccare i cristalli. E ammesso che tale ne sia la cagione, e non tenendo conto per la I analisi della piccola dose di MgO, e per essa e per la II nè meno della perdita al fuoco, se ne cavano le formule:

$$\text{I.}\quad Ca^{12}Al^6Fe^2Si^{12}O^{48} = 6\,Ca^2SiO^4 + 2\,(\tfrac{3}{4}[\overset{VI}{Al^2}] + \tfrac{1}{4}[\overset{VI}{Fe^2}])\,Si^3O^{12}$$
$$= (\tfrac{1}{2}\overset{II}{R^3} + \tfrac{1}{2}\overset{VI}{R})^2\,Si^3O^{12}$$

$$\text{II.}\quad Ca^{17}Mg^4Al^{10}Fe^4Si^{21}O^{84} = 3\,(\tfrac{17}{21}Ca + \tfrac{4}{21}Mg)^2\,SiO^4 + (\tfrac{5}{7}[\overset{VI}{Al^2}]$$
$$+ \tfrac{2}{7}[\overset{VI}{Fe^2}])^2\,Si^3O^{12} = (\tfrac{1}{2}\overset{II}{R^3} + \tfrac{1}{2}\overset{VI}{R})^2\,Si^3O^{12}$$

$$\text{III.}\quad Ca^{54}Al^{24}Fe^{24}Si^{60}O^{240} = 27\,Ca^2SiO^4 + 11\,(\tfrac{6}{11}[\overset{VI}{Al^2}] + \tfrac{5}{11}[\overset{VI}{Fe^2}])^2\,Si^3O^{12}$$
$$= (\tfrac{9}{10}\overset{II}{R^3} + \tfrac{11}{20}\overset{VI}{R})^2\,Si^3O^{12}$$

$$\text{IV.}\quad \begin{cases} Ca^{18}Al^6Fe^6Si^{21}O^{84} = 9\,Ca^2SiO^4 + 4\,(\tfrac{1}{2}[\overset{VI}{Al^2}] + \tfrac{1}{2}[\overset{VI}{Fe^2}])^2\,Si^3O^{12} \\ \qquad = (\tfrac{3}{7}\overset{II}{R^3} + \tfrac{4}{7}\overset{VI}{R})^2\,Si^3O^{12} \\ Ca^4Al^2Fe^2Si^5O^{20} = 2\,Ca^2SiO^4 + (\tfrac{1}{2}[\overset{VI}{Al^2}] + \tfrac{1}{2}[\overset{VI}{Fe^2}])^2\,Si^3O^{12} \\ \qquad = (\tfrac{2}{5}\overset{II}{R^3} + \tfrac{3}{5}\overset{VI}{R})^2\,Si^3O^{12} \end{cases}$$

$$\text{V.}\quad Ca^{18}Al^4Fe^{12}Si^{21}O^{84} = 9\,Ca^2SiO^4 + 4\,(\tfrac{1}{4}[\overset{VI}{Al^2}] + \tfrac{3}{4}[\overset{VI}{Fe^2}])^2\,Si^3O^{12}$$
$$= (\tfrac{3}{7}\overset{II}{R^3} + \tfrac{4}{7}\overset{VI}{R})^2\,Si^3O^{12}$$

---

[1] Rath (mem. cit.) non determinò se l'ossido di ferro sia $\overset{II}{Fe}O$ o $[\overset{VI}{Fe^2}]O^3$; ma per analogia con gli altri Granati elbani convien ritenere sia piuttosto il secondo.

Digitized by Google

Formule che sono date dalle proporzioni centesimali.

	I.	II.	III.	IV.		V.
CaO . . .	36, 11	29, 68	31, 97	30, 36	28, 46	29, 35
MgO . .	— —	4, 99	— —	— —	— —	— —
$[\overset{VI}{Al^2}]O^3$.	16, 60	16, 06	13, 07	12, 41	13, 09	6, 00
$[\overset{VI}{Fe^2}]O^3$.	8, 60	9, 98	16, 91	19, 28	20, 33	27, 96
SiO^2 . . .	38, 69	39, 29	38, 05	37, 95	38, 12	36, 69
	100, 00	100, 00	100, 00	100, 00	100, 00	100, 00

Queste proporzioni corrispondono a quelle date dall'analisi in modo sufficente per istabilire le formule soprallegate; alle quali per altro se ne potrebbero anche sostituire delle più complicate qualora si volesse calcolare con la massima esattezza la proporzione dei vari elementi o delle più semplici quando ci si contentasse d'approssimazioni minori. Ma ciò non monta. Per noi preme l'aggruppamento atomico sempre costante, quale è difatti; che se da tutte le analisi non ci appare la proporzione $\overset{II}{R^3} : \overset{VI}{R} = 1 : 1$ propria dei più comuni Granati, l'altra e più importante proporzione fra silicio e metalli biatomici ed esatomici insieme considerati riman sempre come nei silicati normali $(\overset{II}{R^3}, \overset{VI}{R})^2 Si^3 O^{12}$, di cui è tipo la specie Granato. E di più anche quella prima proporzione non si allontana molto dall'abituale, ma n'è anzi strettamente ravvicinata oltrechè dalla piccolezza delle differenze anche dalle loro graduate sfumature.

Altra cosa meritevole di essere notata è la proporzione fra il ferro e l'alluminio, avendosi ai due estremi una Grossularia ferrifera da una parte e un'Andradite alluminosa dall'altra con i termini intermedi nel mezzo, che non si sa se si debbano riferire più a questa che a quella.

Finalmente quel che più preme notare sono le relazioni che tutti questi Granati in qualunque siasi modo di giacitura entro alle summentovate rocce verdi hanno col granito tormalinifero; ma di ciò a suo tempo, che ora fa mestieri passare ad altre rocce di natura diversa, ma pur sempre collegate ai filoni dello stesso granito.

Digitized by Google

b) Nei marmi.

Fra le rocce di natura diversa dalle precedenti, ma come queste attraversate dai filoni dello stesso granito tormalinifero sono anche le calcarie, che nelle vicinanze della marina di Campo al colle di Palombaja e al Posto dei Cavoli sono ridotte marmoree dall'azione stessa, onde si produssero quei filoni di granito. La metamorfosi della calcaria fu così intensa che non solo si ridusse cristallino-lamellosa alla guisa del marmo pario, ma vi si formarono nuovi minerali cristallizzati a spese degli elementi suoi e del granito. Fra questi nuovi minerali debbono annoverarsi la Vollastonite,[1] (*Wollastônite*) e il Granato; la prima in foggia di cristalli laminosi facilmente sfaldabili, il secondo di granuli gialli più o meno chiari, più o meno cupi, gli uni e gli altri porfiricamente disseminati nella massa marmorea candidissima. Anche il Rath parla di queste due specie minerali e aggiunge inoltre[2] che in alcuni punti al colle di Palombaja appare una *vera e propria formazione di contatto* fra il granito e il marmo, grossa soltanto alcuni millimetri o tutto al più qualche decimetro. La quale striscia o banda di colore brunastro è duro Granato o forse Vesuviana (è il Rath che parla) e la sostanza, onde risulta, ha un peso specifico di 3, 788—3, 800 e perde al fuoco 0, 40°/₀ del suo peso.

Anche in altre calcarie dell'Elba medesima furono osservati dal Rath[3] Granati in analoghe condizioni.

III. — Nelle masse ferree e rocce che loro si collegano.

Al Capo Calamita (Elba), ove sono le grandi masse di ferro magnetico, onde appunto il suo nome, si rinviene una varietà di Granato rosso-bruno, citato anche da Ottaviano Targioni.[4] I cristalli, che per il loro colore ci richiamano alla mente quelli della Limonite epigenica della Pirite, presentano abitualmente la forma trapezoedrica (211) e hanno le facce striate in modo,

---

[1] D'Achiardi, *Osserv. s. alcuni minerali dell'Elba.* Vedi Nuovo Cimento, marzo, 1870. Pisa.

[2] Mem. cit. pag. 618.

[3] Mem. cit. pag. 683.

[4] Mem. cit.

Digitized by Google

che le strie conducono al rombododecaedro, che pur talvolta prevale. Sono opachi o soltanto nelle fratture e sugli spigoli smangiati appariscono un poco translucidi e molto più chiari, avendosi ivi il colore stesso della polvere, che è rosso-sudicia. Durezza 6, 5. Peso specif. 3, 68—3, 72.

Al cannello ferruminatorio questa varietà di Granato è assai facilmente fusibile in una bolla nera lucente, e col borace dà la vera perla del ferro gialla anche a freddo; ferro che ci è pure svelato dalla solita reazione col prussiato giallo. Si tratta dunque di un Granato ferrifero, stato già riferito alla Melanite (Andradite del Dana) dal Des Cloizeaux e con ragione, come prova la seguente analisi, che ne feci fare a Francesco Stagi.

Calce	CaO	26, 8
Allumina	$[\overset{VI}{Al^2}]O^3$. . . .	3, 8
Ossido ferrico . .	$[\overset{VI}{Fe^2}]O^3$. . . .	31, 3
Anidride silica . .	SiO^2	37, 3
		99, 2

donde la formula

$$Ca^{28}Al^4Fe^{24}Si^{35}O^{140} = 14\,Ca^2SiO^4 + 7\,(\,{}^1/_7\,[\overset{VI}{Al^2}] + {}^6/_7\,[\overset{VI}{Fe^2}])^2Si^3O^{12}$$
$$= (\,{}^2/_5\,\overset{II}{R^3} + {}^3/_5\,\overset{VI}{R})^2Si^3O^{12}$$

cui corrispondono le proporzioni centesimali $CaO = 27, 06$; $[\overset{VI}{Al^2}]O^3 = 3, 56$; $[\overset{VI}{Fe^2}]O^3 = 33, 14$; $SiO^2 = 36, 24$.

Secondo il Rath[1] questi Granati stanno fra la massa ilvaitico-augitica del Capo Calamita e la calcaria; quindi anche qui il Granato sarebbe un prodotto del metamorfismo, e si sarebbe originato del pari che l'Ilvaite e il Pirosseno a spese del ferro delle masse ferree, della silice che ne accompagnò la comparsa e della calce delle calcarie attraversate da quelle masse.

Ma non solo all'Elba si hanno Granati in relazione con le masse ferree. Anche presso Campiglia dirimpetto all'isola sul continente se ne trovano sul monte Calvi e primo a farne menzione, per quanto io sappia, fu il Savi[2] che dice che vi si tro-

[1] Mem. cit.

[2] *Osservazioni geognostiche sul Campigliese.* Vedi Nuovo Giornale de' letterati, t. 18, p. scient., p. 208. Pisa, 1829.

Digitized by Google

vano insieme a Olivina, Ilvaite, Quarzo e Galena nei filoni anfibolici (pirossenici per noi) che attraversano i marmi di quel monte. Nei quali marmi è pur citato il Granato come minerale accessorio dallo Zirkel nel suo pregevole manuale di Petrografia.

IV. — Nelle rocce vulcaniche.

Giorgio Santi [1] descrisse fino dal secolo passato i Granati che si raccattano nelle vicinanze di Pitigliano framezzo e sopra alle rocce vulcaniche, che ivi tanto abbondano. Egli ci narra dunque di aver trovato alla Madonna del Gradone e nel podere del Pantano presso il surrammentato paese e al Poggio del Tesoro presso Sorano i famosi giacinti del Vesuvio di color di pece, e insieme a questi che son proprio cristalli di Vesuviana, altri di color giallo in forma di « parallelopípedi romboidali » che egli chiama *Colofoniti* per la loro grande somiglianza con la Colofane, riconoscendo al tempo stesso che appartengono alla famiglia o gruppo dei Granati di Werner.

Bellissimi sono questi cristalli menzionati anche dal Rath [2] della Corte del Re fra Sorano e Pitigliano e dei quali non pochi possiede il museo di Pisa, che ne ha pur molti del Casone, altro luogo nei dintorni. Nei cristalli da me veduti si ha il rombododecaedro dominante con gli spigoli troncati dalle faccette del trapezoedro 211, ma Rath cita anche quelle dell' esachisottaedro 431 ($a : \frac{1}{3} a : \frac{1}{4} a$). Colore giallo chiaro come alcuni Giargoni e Topazi. Lucentezza vitreo-resinosa: Dur. 6, Peso sp. 3, 57.

Al cannello ferruminatorio questi Granati si fondono facilmente in una bolla giallo-scura, e col borace danno una perla gialla a caldo e scolorita a freddo. Sciolti nell' acido idroclorico e aggiunta alla soluzione una goccia di prussiato giallo si ha la solita colorazione azzurra, indizio del ferro, la di cui presenza ci è anche resa manifesta dalle seguenti analisi fattene dallo Stagi.

---

[1] *Viaggi per la Toscana.* Pisa, 1795-1806.

[2] *Die Umgebungen d. Bolsenersee.* 1868. V. Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch. S. 265. Berlin, 1868.

Digitized by Google

		I.	II.
Calce	CaO	27, 5	27, 8
Magnesia	MgO	1, 5	1, 7
Allumina	$[\overset{VI}{Al^2}]O^3$	12, 0	12, 1
Ossido ferrico . .	$[\overset{VI}{Fe^2}]O^3$	19, 7	19, 8
Anidride silicica .	SiO^2	39, 0	38, 8
		99, 7	100, 2

donde, computando per calce la piccola quantità di magnesia, si ha approssimativamente la formula

$$Ca^{14}Al^6Fe^6Si^{16}O^{64} = 7\,Ca^2SiO^4 + 3\,(\,{}^1/_2\,[\overset{VI}{Al^2}] + {}^1/_2\,[\overset{VI}{Fe^2}])^2\,Si^3O^{12}$$
$$= (\,{}^7/_{16}\,\overset{II}{R^3} + {}^9/_{16}\,\overset{VI}{R}\,)^2\,Si^3O^{12}$$

data delle proporzioni centesimali $CaO = 30, 59$; $[\overset{VI}{Al^2}]O^3 = 12, 06$; $[\overset{VI}{Fe^2}]O^3 = 19, 90$; $SiO^2 = 37, 45$.

Si ha dunque anche in questo caso un Granato per la sua composizione intermedio alla Grossularia e all' Andradite, analogo per ciò al Granato di Pitkäranta analizzato da Granqvist.[1]

Questi Granati delle vicinanze di Pitigliano si trovano spesso aggruppati in masse più o meno grandi, costituite sia da essi soli, sia da essi e insieme da quelli verdi-bruni di Vesuviana. Queste masse o blocchi e anche i cristalli isolati di questo medesimo Granato giallo e quelli pure nerissimi di vera e propria Melanite simile ai Granati neri di Frascati, sono qua e là sparsi entro o sopra ai tufi vulcanici; quindi vi sono stranieri e ragion vuole si ammetta, che ivi ove si trovano cadessero belli e formati insieme alle materie, onde i tufi si originarono, per un' antica eruzione di taluno dei prossimi vulcani ora estinti. Quindi per rintracciare la roccia madre di questi Granati (Andradite) neri e gialli, ei converrebbe ricercarla nelle viscere del vulcano, di dove furono svelti insieme ai cristalli di Augite e d' altre specie minerali che si trovano dentro ai medesimi tufi.

E ora riepilogando abbiamo dunque:

1° Che nel granito tormalinifero di San Piero in Campo, dove non si ha alcuna specie minerale contenente calce, anche i Gra-

[1] V. Dana, *A system of Mineralogy*. 1868, p. 270.

Digitized by Google

nati sembra non ne contengano. Difatti è la Spessartina o Granato di allumina e manganese che ivi si trova insieme alla Braunite, che è altro minerale dello stesso metallo. In questa giacitura il Granato è originario, ossia vi si cristallizzò insieme alle altre sostanze che l' accompagnano in conseguenza di quelle azioni per le quali si produssero i filoni del suddetto granito, alla di cui comparsa è adunque contemporaneo.

2° Che nelle altre rocce, segnatamente calcari, che si trovano a contatto e sono anche ripetutamente attraversate da quei filoni, sembra essere il Granato mai sempre effetto del metamorfismo esercitato su quelle rocce stesse, (nelle di cui fessure si trova) dalla comparsa del granito tormalinifero. Tale è certo il caso di quelli che si trovano nel marmo del colle di Palombaja e del Posto dei Cavoli e tale sembra sia pure delle pietre verdi, nelle quali originariamente credo non esistessero i Granati. La stretta relazione di giacitura che tutte queste rocce hanno col granito tormalinifero, ne svela la comune origine dei Granati; i quali poi hanno a comune anche la composizione, tutti essendo silicati di calce, allumina e ossido ferrico; almeno quelli analizzati; poichè non so se i Granati del marmo siano piuttosto di sola allumina e calce. Differiscono poi fra di loro nelle proporzioni dei due ossidi a radicale esatomico, avendosi, come già fu detto a suo luogo, Grossularia ferrifera, Andradite alluminosa e vari termini intermedi. Questi Granati si trovano a preferenza nei punti di contatto o in prossimità delle due rocce che si modificarono scambievolmente, quantunque l' una esistesse mentre l' altra si produceva.

3° Chè se nella parte occidentale dell' isola d' Elba e specialmente verso San Piero in Campo e Pomonte le giaciture dei Granati si connettono col granito tormalinifero, la di cui comparsa sembra segnasse il tempo dell' origine loro; nelle parti orientali dell' isola stessa a Capo Calamita e dirimpetto sul continente presso Campiglia si connettono invece con le masse ferree e vi si trovano sia insieme agli altri minerali che da esse dipendono come il Pirosseno e l' Ilvaite, sia qui pure in mezzo ai marmi; tanto nell' un caso che nell' altro effetto essi pure di metamorfismo; di quel complesso di azioni scambievoli che alla intrusione delle masse ferree fra le rocce calcari o d' altra na-

Digitized by Google

tura si esercitarono fra queste e quelle. E qui, dove l'allumina o mancava o scarseggiava a differenza del caso succitato dei graniti fra gli elementi delle rocce attraversanti, qui dove abbondava invece il ferro, ecco formarsi i Granati di questo metallo insieme alla calce somministrata dalle calcarie, ridotte marmo dalle masse ferree, come là erano dal Granito; e formarsi nella stessa guisa dei Pirosseni verdi e dell'Ilvaite, che son pure silicati di ferro e calce. Bellissimo esempio dell'origine dei *minerali di contatto.*

4° Che nei tufi di Pitigliano si rinvengono cristalli isolati e gruppi cristallini di Granato-andradite giallo o nero, dei quali non si conosce che il luogo di ritrovo, nulla sapendosi della giacitura originaria della madre-roccia dalla quale li divelse una delle tante eruzioni dei prossimi vulcani estinti. Si ha qui dunque un terzo caso in questi Granati, che sono di origine anteriore alla roccia che ce li mostra, a differenza dei precedenti che sono posteriori e di quelli del granito tormalinifero che sono contemporanei.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

1. — D. M. A. F. Prestel, *Der Boden des Ostfriesischen Halbinsel* (Emden 1870).

In questa Memoria l'autore somministra alla scienza una interessante monografia geologica delle pianure comprese tra il corso del Weser e dell'Ems, il mare del Nord e le prime ondulazioni del terreno di Rheine e di Osnabrück: e dalla dettagliata analisi delle formazioni alluvionali, erratiche e marine, che dopo l'epoca terziaria vi sostituirono le acque del mare, dai documenti delle oscillazioni avvenute, dalle vicende subíte da quella regione pel continuo contrasto tra la deiezione e l'erosione marina, l'autore risale a considerazioni teoriche circa la misura di dette oscillazioni.

Certamente la geologia potrebbe *a priori* aspettarsi pochi lumi dallo studio di una regione che si eleva dal mare lentis-

Digitized by Google

simamente, con una media inclinazione del 0.16 per 1000 per 70 chilometri, e che quindi con altri 100 chilometri attinge appena l'altezza di 45 metri sul livello marino; di una regione, che ove non fosse protetta da un colossale e costosissimo sistema di dighe, stabilite sin dal principio dell'èra moderna, sparirebbe per 340 miglia quadrate sotto le alte maree che si innalzano in media a metri 2.98, ma che nel 1825 attinsero l'altezza di metri 6.04. Eppure non sarà inutile seguire brevemente l'autore nell'analisi dei vari terreni, che mano mano si presentano a chi dal mare si addentra verso terra, o che furono traforati da profonde trivellazioni. E tanto più crediamo ciò possa tornare interessante, perchè fatti non dissimili o per lo meno dello stesso ordine, potrebbero, con gran vantaggio della conoscenza dell'epoca posterziaria, essere svelati anche da uno studio dettagliato delle alluvioni e dei delta italiani, specialmente della spiaggia dell'Adriatico.

La forma litologica prevalente delle alluvioni, sieno superficiali e litorali, come profonde e distanti dalla spiaggia, è la sabbiosa con estese aree argillose, aquitrinose, distinte in due zone: l'una più distante dal mare e d'origine più antica, detta *Hochmoor*, l'altra più bassa e più recente, detta *Marchboden*.

Presso il lido e nelle isole, che sono brani di terraferma staccati a più riprese e dilaniati dalle onde, il terreno sabbioso è accidentato da dune alte dai 6 ai 25 metri, ed altre dune, più antiche, si osservano nell'interno della Frisia orientale ad Aurich, Hesel, Oldendorp, Remels e Rispel. Sulla spiaggia e nelle isole la sabbia, estremamente fine, di colore grigio lucente o giallognola, assai ricca di gusci di molluschi, è imbevuta di sali marini, e qua e là cosparsa di alghe, ivi trasportate da lontane regioni per le correnti marine, come ne fanno fede i frammenti di pietre aderenti alle loro radici, generalmente composti di rocce cretacee dell'Inghilterra e persino di lave pomicee delle Azzorre.

Quando è più alta la marea, come nell'inverno e nell'autunno, le isole compaiono suddivise in più porzioni e continuamente sono erose dal mare; anzi presentano il singolare fenomeno del trasporto di materiale dalle une alle altre per opera delle correnti, quivi aventi la direzione di Nord-Ovest, quali

Digitized by Google

continuazioni del *Gulfstream*. Del resto il numero e l'estensione di quelle isole andò continuamente variando nell'epoca storica, presentando però una generale e progressiva invasione del mare sulla terra asciutta; fenomeno dall'autore attribuito, in parte all'erosione marina ed in parte ad un lento e continuo abbassamento del suolo. Così delle 23 isole numerate da Plinio dal canale della Manica alle foci dell'Elba, ora se ne contano solo 14 e molte di esse furono dimezzate, suddivise, distrutte in varie epoche.

Il tratto di mare compreso tra le isole e la terraferma, detto *Watt*, è assai poco profondo, rimanendo in parte prosciugato durante la bassa marea e, similmente alle lagune dell'Adriatico, presenta dei canali, detti *Baljen*, per cui è costantemente permesso il navigare. In tali lagune, ricchissime di alghe, si alimenta un'infinità di *Mytilus edulis*, ed i Foraminiferi costituiscono quasi per un terzo la fanghiglia che lentamente vi si depone. Tale fanghiglia è il terreno di prima formazione anche nelle regioni paludose più interne ed è conosciuto volgarmente sotto il nome di *Schliek*. Gli elementi di tale fanghiglia sono argillosi e silicei, e l'autore sostiene che devono essere portati dalle correnti marine, giacchè i fiumi, che quivi mettono foce, sono d'acque limpidissime ed eccellenti.

Sotto la sabbia delle dune e sotto le argille dei terreni paludosi, si estende assai generale uno strato variamente potente di torba (*Darg*), che si continua anche sotto il mare, sicchè le onde ne divelgono dei pezzi talora grossissimi, che sono dimora prediletta della *Pholas candida* e che contengono dell'*ambra*, più opaca e più povera di avanzi organici di quel che lo sia l'ambra proveniente dagli strati miocenici delle coste della Danimarca, dello Schleswig-Holstein, e della Prussia da Stralsund a Memel. Un pezzo di ambra, esistente nella raccolta di Emden, pesa più di un chilogrammo. La torba, assai compatta e bruna, è potente da 2.5 a 4.6 metri. In alcune isole, tra la torba e le sabbie superficiali, si stende un conglomerato ricco di conchiglie di specie anche attualmente comunissime, e contenente dei cocci e dei frammenti di bottiglie.

Sotto la torba poi, anche sul fondo marino, si stende potentissimo il *drift* erratico con grossi ciottoli di origine boreale.

Digitized by Google

I *Marchboden* o paludi dell' epoca glaciale, sono formati da terreno argilloso, impregnato di sale, che nelle stagioni asciutte efflora qua e là per modo che il suolo sembra cosparso di farina. Elevandosi di più sul livello marino, il terreno perde la salsedine e la flora che l' accompagna, e si ricopre di pingui praterie, dette *Polder*, *Groden* o *Escherländer*, di cui la massima parte fu bonificata per arginature che datano dal 1545. Altri di tali terreni, elevati da 1 a 3 metri sul livello marino, più sabbiosi ed allineati secondo i letti di antiche correnti fluviatili, portano tracce dell' epoca archeolitica e sono distinti coi nomi di *Warfen*, di *Wieren* o di *Wierden*. Nei *Marchboden* sono assai comuni degli strati argillosi, assai ricchi di limonite, con fosfato terroso di ferro, comunemente detti *Knick*, e delle torbiere recenti. Il fondo di queste torbiere, come il substrato di altri banchi torbosi superiori al banco principale di torba con ambra, è costituito da una marna biancastra, la quale, ove affiora rende il terreno assai sterile. Le torbiere però sono assai più estese nei *Moorboden* che si stendono per 65 $^1/_2$ miglia geografiche sulle due sponde dell' Ems. Finalmente, come ultime particolarità sul vario aspetto della regione, ricorda l' autore le lande incolte dette *Geestboden* o *Haide*, le quali si stendono per 80 miglia quadrate, tra Rheine ed Osnabrück, e sono costituite da sabbie depositate durante l' epoca glaciale.

In tali varie modalità di terreni, l' autore riconosce l' affioramento delle formazioni che mano mano, dai colli alle spiagge attuali, invasero il fondo del mare, e della cui successione vien dato un bellissimo saggio dai trafori eseguiti per ordine del Ministero della guerra presso Willemshafen e spinti, l' uno a m. 198.4 e l' altro a m. 266.7. Riassumendo i dati forniti dal pozzo più profondo abbiamo:

M. 10.45 di *Alluvium*, composto dall' alto al basso di argilla micacea, torba, altra argilla e sabbia pure micacea con *Tellina baltica*;

M. 35.88 di *Diluvium*, generalmente sabbioso, di cui gli strati superiori presentano elementi erratici di provenienza nordica con frantumi di conchiglie, gli inferiori, più compatti e cementati, sempre più ricchi di legno bituminoso.

M. 219.37 di *Terreni terziari*, costituiti da sabbie più chiare,

Digitized by Google

sempre più povere di mica, alternate con banchi di argilla nera o grigiastra con legno bituminoso e con gusci di Entomostracei (Pelecipodi).

Le roccie prevalenti tra i massi erratici sono i graniti, i gneiss, i porfidi, i basalti, le doleriti ed i calcari fossiliferi paleozoici e cretacei, provenienti tutti dalla Scandinavia: di tali massi sono lastricate le vie delle città e dei villaggi, e fatti i basamenti delle dighe. I più voluminosi furono rinvenuti a Nord di Aurich e si trovarono allineati in una bassura tra le dune; il maggiore aveva 330 piedi cubici di volume.[1]

L'autore, dopo esposte tali particolarità sui terreni della Frisia orientale, entra nel campo teorico ed espone le sue idee sui mutamenti orografici e climatologici dell' Europa settentrionale durante l'epoca posterziaria. Ammette con Keilhan, Bravais e Kjrulf una sommersione durante l'epoca glaciale della penisola scandinava, dimostrata dalla esistenza di terrazzi pliostocenici marini ora sollevati alla massima altezza di 600 piedi; ma contemporaneamente ammette la presenza di una lingua di terra che congiungesse la Norvegia colla Scozia, e di un'altra che intercettasse il passo di Calais; ed alla loro esistenza attribuisce la causa dell'epoca glaciale per l'emisfero boreale, stantechè veniva intercettato il decorso del *Gulfstream*. Anzi questa corrente non poteva nemmanco formarsi, poichè è opinione dell' autore che gran parte dell' Atlantico fosse occupato dall' Atlantide, colla scomparsa della qual terra sarebbe terminata l'*epoca glaciale boreale* ed incominciata una serie di oscillazioni, tuttora continuantesi, ora positive, ora negative per cui sparirono le lingue di terra sopra mentovate, mentre s' innalzò la Scandinavia e si sollevò in parte l' Inghilterra. Pochi a vero dire sono i dati che l'autore produce per spiegare con questa ipotesi i fenomeni da esso così bene de-

[1] Secondo Roth (*Die geologische Bildung der Norddeutschen Ebene*. Berlin, 1870) la sponda meridionale del Baltico nell' epoca glaciale, e quindi il confine della dispersione dei massi erratici provenienti dalla Scandinavia, sarebbe segnata da una linea che dagli Urali, nelle regioni delle Petchora, passa per Worosneck, Lublino, Feschen; quindi ondeggia addossandosi alle montagne ed alle colline della Sassonia, della Turingia e della Westfalia, e passa per Görlitz, Dresda, Wurzen, Jena, Erfurt, Langensalge, Halle, Helmstadt, Hildesheim, Hameln, Essen, Kettiwig sin sulla sponda del Reno.

Roth limita a metri 450 sul livello marino la dispersione di tali massi sul suolo del continente.

Digitized by Google

scritti, e massimamente per dimostrare quanto v' ha di più importante nella sua teoria, cioè l' abbassamento del fondo del Baltico, del Mare del Nord e dell' Atlantico settentrionale. Invece di ravvisare nel Mare del Nord una pianura sommersa, qua e là accidentata da originarie sporgenze e depressioni ed in generale morbidamente plasmata dai depositi marini durante l' epoca posterziaria (il che sembra la più naturale interpretazione dei fatti geologici già attestati), l' autore ammette una maggiore velocità nel moto di sommersione là dove la profondità è maggiore; per la quale maniera di vedere è poi condotto ad ammettere nel mare presso la Scandinavia, ove lo scandaglio scende talora a 550 metri, una massima sommersione contemporanea e corrispondente al sollevamento della penisola vicina.

Circa l' apertura postglaciale del passo di Calais, l' idea fu di già esposta da Forbes e Martins onde spiegare l' uniformità tra la flora e la fauna continentale e quella dell' Inghilterra, che presentano assai più analogia di quello che riscontrasi tra l' Inghilterra e la vicina Irlanda. Nè può questa idea rifiutarsi senza di discussione: soltanto riesce opportuno l' aggiungere che la tenue profondità del passo di Calais, l' uniformità geologica delle sue due sponde e la natura erosibile delle rocce onde sono queste costituite, la loro vicinanza, piuttosto che ad un movimento di sommersione del fondo marino fanno pensare alla forza erosiva delle onde in paraggi ove le maree e le burrasche assumono proporzioni imponenti.

Partendo da questo concetto della sommersione postglaciale del fondo del Mare del Nord, l' autore vi associa l' abbassamento, che sembra essersi avverato anche durante l' epoca storica, delle alluvioni della Schelda, del Reno, dell'Ems, del Weser e dell' Elba, che si valuterebbe a 3 piedi circa per secolo, ed i di cui effetti sarebbero assai più appariscenti se non esistessero le dighe. Prescindendo infatti dall' effetto di quest' ultime, e comprendendo nell' area del mare tutta la regione inferiore al suo livello difesa dalle arginature, si avrebbero le spiagge del Mare del Nord segnate da una linea che da Brügge scorre ad Anversa, quindi passa per Bergen, per Langeweg, per Utrecht, per Naarden, per Nunspeet, per Zwolle, e si ripiega sopra Meppel, e Dokkum nella Frisia orientale.

Digitized by Google

L' autore basandosi sopra questa misura dell' abbassamento delle alluvioni recenti, e tenuto conto della esistenza delle dighe, istituisce un calcolo per determinare la durata dell' epoca, durante la quale si è avverata la sommersione del fondo del Mare del Nord, durata che sarebbe di 140 secoli circa: da altro calcolo poi risulterebbe che, non esistendo le attuali arginature, le onde del mare si spingerebbero in 40 secoli sino alle falde settentrionali delle colline della Westfalia.

Quanto incerti sieno questi calcoli appare dalla semplice considerazione della impossibilità di definire l' estensione e la natura dello spazio che si suppone sommerso sotto l' attuale mare del Nord durante il periodo postglaciale, e della insufficienza della misura dell' attuale abbassamento, come criterio per valutare la durata di quest' epoca.

Prescindendo però da queste ultime osservazioni di dettaglio, è dovere di una critica imparziale il riconoscere il valore dei dati positivi raccolti nella Memoria del signor Prestel e nelle copiose annotazioni che l' accompagnano. Oltre ai numerosi dati altimetrici, idrometrici e climatologici, oltre alle analisi chimiche delle terre, delle sabbie, dell' acqua marina e delle torbe, rimarchiamo come assai interessante un' analisi comparata dei terreni raccolti sui *Polder* di data diversa, la quale svela il risultato dei processi chimici ed agrari che vi si svolsero nel corso dei secoli e che si riassumono nei fatti seguenti: Una perdita di circa il 0,002 per secolo della calce contenuta in questi terreni; una leggera diminuzione della soda; un aumento dell' ossido di ferro e dell' allumina; una perdita del 0,02 per ogni secolo in acido carbonico; la riduzione ad un quinto del contenuto originario di solfati solfubili e di un terzo dei cloruri; da ultimo una leggerissima sottrazione di fosfati.

---

2. — *Memoria e Statistica sui terremoti della provincia di Cosenza nell' anno 1870,* del Dr. Domenico Conti. — Cosenza, 1871.

È noto che la regione di Calabria andò soggetta nell' anno decorso a numerose scosse di terremoto. La maggiore di queste ebbe luogo il 4 di ottobre alle ore 5.55 pom.: la scossa fu pre-

Digitized by Google

ceduta da un rombo lunghissimo vibrato che si annunziò come carro pesante che passa sui tetti, e che diede tempo di salvare la vita a moltissimi. Nel momento della scossa i muri più forti barcollavano, altri cadevano: campane, orologi, mobili girarono e rotolarono giù: la base di un fanale nel largo della Prefettura si slogò ne' suoi tre pezzi e rimase volta da Sud a Est; in quella direzione si piegarono una delle grosse lance che formano parte dello stemma del palazzo prefettizio e altri oggetti. Case solide come castelli con mura di 2, 3, e 3,50 metri di grossezza, furono infrante in due secondi.

Le scosse furono tre, e gagliarde; alle quali ne seguirono moltissime di minore intensità, e nella notte stessa in undici ore se ne contarono sino a 42. Nel frattempo una nebbia polverosa mossa dalla terra e dai tetti, e di odore bituminoso, cinse le case passando da una strada ad un' altra, progredendo lungo la linea del Crati nella direzione del terremoto.

Questi fenomeni concomitanti generalmente de' terremoti furono seguiti da quelli che ordinariamente gli fan seguito. Scoscendimenti e grandi fessure di terreni; le acque de' ruscelli, de' pozzi e del Crati cresciute di molto e venute calde, fumanti; altri ruscelli essiccati; le acque sorgive fatte torbide da non potersi bere per due giorni: aumentate moltissimo le acque termo-minerali di Guardia Piemontese; eruzioni di fango nella Sila Piccola e presso S. Sisti.

Ecco l' analisi di questo fango secondo il prof. De Luca:

	Secco.	Preso alla superficie.	a 1 metro di profond.
Densità	2,34	2,38	2,45
Umidità p. 0/0.	4,15	27,10	32,20
Materia insol. nell' ac. idroclor..	73,70	84,10	64,90
Calce.	7,30	8,70	6,40
Magnesia	0,35	0,89	0,49
Allumina e ossido di ferro . . .	4,07	3,80	2,70
Acido carbonico	8,50	9,80	6,50
Solfo allo stato di solfuro di ferro	2,00	2,00	1,10

La eruzione fangosa si continuò molto dopo, tramandando secondo autorevoli testimonianze un odore infetto di sostanze animali putrescenti.

Nei giorni 13 e 16 dello stesso mese si ripeterono nuove scosse,

Digitized by Google

ed altre scosse men gravi ebbero pur luogo in novembre e decembre, quasi sempre precedute da sotterraneo fragore che di rado non seguiva l'onda di scuotimento.

Il terremoto del 12 febbraio 1854 ebbe la direzione da S.E. a N.O., desolando i paesi della catena apennino-tirrena all'Ovest di Cosenza, e quello del 4 ottobre 1870 completò, per così dire, la zona della rovina, essendosi diretto il movimento secondo una linea alla prima normale, toccando e guastando i paesi all'Est di Cosenza. E con più precisione, le oscillazioni sensibili si estesero in tutta la zona dei paesi compresi da due linee parallele e distanti 55 chilometri circa dalla descritta, che ha per centro San Stefano, Mangone, Figline-Vegliaturo ec., e per confine i due mari a Rossano ed Amantea.

Il sacrifizio di vite umane non fu proporzionato alla immensità delle rovine materiali, imperocchè si contarono 117 i morti e 179 i feriti. Ma se la Sila calabra, — luogo quasi mai tocco dai terremoti, mentre Cosenza fu sempre la città del terremoto, — fosse stata molto caseggiata, si sarebbe avuta la medesima catastrofe di Lisbona.

Segue un catalogo delle scosse di terremoto che ebbero luogo nell'anno 1870 in Italia e all'estero. Dalle prime togliamo le date seguenti:

Gennaio	12	Panaro di Modena....	
Febbraio	8	Ancona.....	ore 5.20 pom.
Marzo	1	Venezia.....	» 6 pom.
»	9	Cosenza.....	» 9.45 ant.
»	18	Id.....	» 5 pom.
Aprile	6	Id.....	» 9.45 pom.
»	»	Mantova, Parma, Verona	
Maggio	8	Cosenza.....	» 9.45 pom.
»	25	Id.....	all'alba.
»	»	Reggio d'Em., Venezia, ec.	
Giugno	20	Ittiriddio in Sardegna..	ore 9.22 ant.
»	24	Cosenza, Napoli.....	» 11.30 ant.
»	28	Cosenza.....	» 6.10 pom.
Luglio	9	Id.....	» 11.40 ant.
»	16	Id.....	» 4 ant. e 5 ant.
Settembre	14	Id.....	» 9.45 pom.
Ottobre	4	Id.....	» 5.55 pom.
		Napoli, Catanzaro, Pizzo, Messina, ec.....	42 scosse in 11 ore: la maggiore durò da 12 a 30 secondi; 17 furono le più sensibili e sussultorie della durata media di 2 a 3 sec.

Digitized by Google

Ottobre	5	Cosenza.	ore 6 ant., 8 pom., 11.15, 12.5.
»	6	Id.	» 9.10, 11.15, a., 12.30, 1.15, 2.35, 4.15, 7.55 pom.
»	7	Id.	» 2 ant.; 12.30, 1.30, 4.55, 5, 6.50 pom.
»	8	Id.	» 3.20, 4.5, 7.30, 10.32, 11.45 ant.; 7.30, 8.45 pom.
»	9	Id.	» 10.40 pom.
»	10	Id.	» 11.30 pom.
»	11	Id.	» 9 ant., 1.45 pom.
»	12	Id.	» 11.30 ant., 6 pom.
»	13	Id.	» 11.40 ant., 6.40 pom.
»	14	Id.	» 12.8 ant. fortissima; due piccole in giornata.
»	15	Id.	» 11.32 ant., 4 e 6 pom.
»	16	Id.	» 1, 4.43 pom. fortissima.
»	17	Id.	» 5.10, 5.45 pom.
»	18	Id.	» 12.30, 7.50 pom.
»	19	Id.	» 9.30 pom., 5.50, 8.45 pom., 11.45 pom. fortissima.
»	20	Id.	» 5 ant., 10.35 pom.
»	21	Id.	» 1 ant., 8.45 pom.
»	22	Id.	» 12.25 pom.
»	23	Id.	» 9 pom.
»	24	Id.	» 10 ant.
»	25	Id.	» 7 ant., 12.30 pom.
»	26	Id.	» 5 pom.
»	27	Id.	» 11.45 ant.; 5, 7.42, 8.9 pom.
»	28	Id.	» 1, 2.48, 9.45, 3.10 pom.
»	29	Id.	» 1, 6 pom.
»	30	Id.	» 8.45 ant., 7.34 pom.
»	»	Ravenna (fortissima), Firenze (debole)	» 9.40 pom.
»	31	Forlì e Meldola.	» 4.30 ant.
Novembre	1	Cosenza.	» 9.30 pom.
»	2	Id.	» 3.39 ant.; 7, 7.55 pom.
»	3	Id.	» 8.4 ant.
»	4	Meldola, Forlì, ec.	» 2.15 ant., 8.3 pom.
»	5	Cosenza.	» 4 ant.
»	6	Id.	» 11.45 a., 7 p., mezzanotte.
»	7	Id.	» 7 ant., 10 pom.
»	10	Id.	» 7.30, 11.16, 11.48 ant.
»	12	Id.	» 12.35 ant.
»	»	Forlì, Forlimpopoli. . . .	» 2.15, 8.45 pom.
»	13	Cosenza.	» 10 ant., 7.30, 10.11, 11 pom.
»	14	Id.	» 2.10, 3 pom.
»	17	Id.	» 2.10 ant.
»	18	Id.	» 4, 7.45 ant.
»	»	Romagne.	» 1.35, 8.30, 8.45 pom.
»	19	Cosenza.	» 3.30, 5.40 ant.
»	»	Romagne.	» 7.10, 9.5 pom.
»	20	Cosenza.	» 6.10 pom.
»	21	Id.	
»	»	Romagne.	» 12 m.
»	22	Cosenza.	» 3.45 ant.
»	23	Id.	» 3.35 ant.
»	»	Romagne.	varie scosse.
»	24	Cosenza.	ore 5.40 pom.
»	25	Id.	» 5.32 a.; 1.10, 8.15, 9.19 p.

Digitized by Google

Novembre	26	Id.	ore 8 ant.
»	27	Id.	» 8.11 ant.
»	28	Id.	» 7, e 12 pom.
»	29	Id.	» 11.36 ant.
Decembre	1	Id.	» 7.40, 10.15 ant.; 12 m.
»	2	Id.	» 6 ant., 2 pom.
»	3	Id.	» 4.45, 11.35 pom.
»	11	Id.	» 1.12 pom.
»	12	Id.	» 5.12 ant., 12 m.
»	14	Id.	» 7, 9.10 ant.
»	15	Id.	» 4.18 pom.
»	16	Id.	» 12 m.
»	17	Id.	» 5 ant.
»	19	Id.	» 4, 7.10 ant.
»	20	Id.	» 1.15 pom.
»	28	Id.	» 2.45 pom.
»	30	Id.	» 4.45 pom.

All' estero si ebbero forti terremoti in Grecia (2 luglio, 25 ottobre, 29 ottobre) ed in Germania (10 agosto, 14 ottobre).

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Paul (K. M.). *Der östliche Theil des Schemnitzer Trachytgebirges.* Wien, 1866. Un fasc. in-4°. Dono dell' Autore.

(**Id.**) *Das Tertiärgebiet nördlich von der Matra in Nord-Ungarn.* Wien, 1866. Idem. Idem.

(**Id.**) *Die geologischen Verhältnisse des nördlichen Sároser- und Zempliner Comitates.* Wien, 1869. Idem. Idem.

(**Id.**) *Das Karpathen-Sandsteingebiet des nördlichen Ungher und Zempliner Comitates.* Wien, 1870. Idem. Idem.

(**Id.**) *Beiträge zur Kenntniss der Congerien-Schichten West-slavoniens und deren Lignitführung.* Wien, 1870. Un fasc. in-4° con tavola. Idem.

(**Id.**) *Das Gebirge von Homonna. Ein Beitrag zur Kenntniss der mesozoischen Kalkgebilde in den Karpathen.* Wien, 1870. Un fasc. in-4°. Idem.

Perazzi (C.). *Catalogo delle rocce ofiolitiche della Liguria orientale e delle nettuniane da esse modificate.* Torino, 1861. Un fasc. in-8°.

Perrey (A.). *Bibliographie seismique et notes diverses sur les tremblements de terre.* Dijon, 1855. Un vol. in-8° con tavola.

Digitized by Google

Petermann (A.). *Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie.* Gotha, 1855 e seguenti. In corso di pubblicazione. Un vol. in-4° annuale con tavole e carte geografiche.

Peters (K. F.). *Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha.* Wien, 1866. Due fasc. in-4° con tavole e carta geologica.

Philippi (R. A.). *Beiträge zur Kenntniss der Tertiärversteinerungen des nordwestlichen Deutschland.* Cassel, 1844. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Verzeichniss der in der Gegend von Magdeburg aufgefundenen Tertiärversteinerungen.* Cassel, 1847. Un vol. in-4° con tavole.

Piccinini (R.). *Appunti sommarii sulla costituzione geologica del Monte Catria. Monografia del Lias medio.* 1867. (Manoscritto.)

Pilla (L.). *Geologia vulcanica della Campania.* Napoli, 1823. Due vol. in-8°.

(**Id.**) *Osservazioni geognostiche che possonsi fare lungo la strada da Napoli a Vienna.* Napoli, 1834. Un vol. in-8°.

(**Id.**) *Parallelo fra i tre vulcani ardenti dell'Italia.* Napoli, 1835. Un fasc. in-4°.

(**Id.**) *Studii di geologia, ovvero conoscenze elementari della scienza della terra.* Napoli, 1840. Un vol. in-8°.

(**Id.**) *Poche notizie geologiche per la Provincia di Capitanata.* Foggia, 1840. Un fasc. in-4°.

(**Id.**) *Conoscenze di mineralogia necessarie per lo studio della geologia.* Napoli, 1841. Un vol. in-8°.

(**Id.**) *Théorie des cratères de soulevement appliquée au Volcan de Rocca-monfina.* Paris, 1844. Un fasc. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Sopra la produzione delle fiamme nei vulcani.* Lucca, 1844. Un fasc. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Saggio comparativo dei terreni che compongono il suolo d' Italia.* Pisa, 1845. Un vol. in-4° con tavola.

(**Id.**) *Distinzione del terreno Etrurio tra i piani secondarii del mezzogiorno d' Europa.* Pisa, 1846. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Alcune osservazioni circa la dottrina delle cause geologiche attuali esposta dal signor Lyell nei suoi ultimi principii di geologia.* Napoli, 1847. Un vol. in-8°. (*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

MESSINA
STANFORD LIBRARY

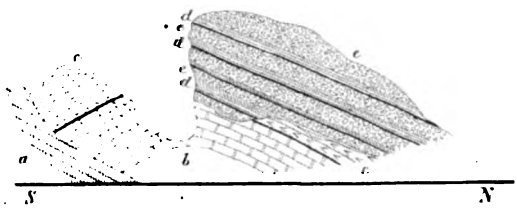


Fig.a 3.a

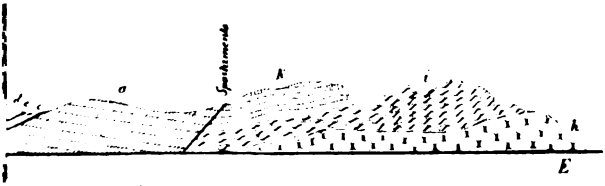
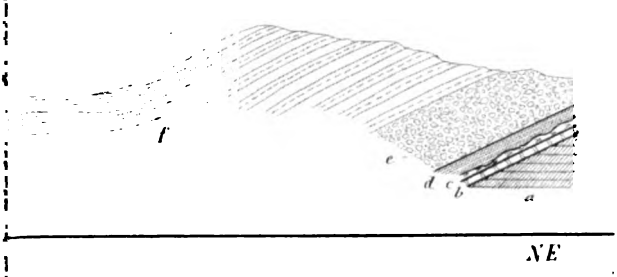


Fig.a 5.a



Digitized by Google

Digitized by Google

Anno 1871. N.° 9 e 10.

R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 9 E 10.

Settembre e Ottobre 1871.

SOMMARIO.

Note geologiche. — Brevi cenni intorno ai terreni attraversati dalla galleria delle Alpi Cozie, di B. GASTALDI.

Note mineralogiche. — Sui Feldispati della Toscana, nota di ANTONIO D'ACHIARDI.

Notizie diverse. — Esplorazioni geologiche nella China.

Avviso — Pubblicazione del I° Volume delle *Memorie del R. Comitato Geologico d'Italia.*

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato. — (Continuazione.)

Tavole ed Incisioni. — Alcune forme cristalline di Ortose rappresentate a pag. 215, 216, 217, 223 e 225.

NOTE GEOLOGICHE.

Brevi cenni intorno ai terreni attraversati dalla galleria delle Alpi Cozie di B. GASTALDI.

Fra i geologi che studiarono e descrissero geologicamente le Alpi, molti male interpretarono il metamorfismo delle rocce di cui sono formate, e ne nacque quindi la tendenza a ringiova-

Digitized by Google

nirle. Il terreno antracitifero o carbonifero delle Alpi mostra un principio di metamorfismo; esso svelasi nel fatto che la sostanza carbonosa delle impronte vegetali venne sostituita da un idrosilicato. È però un semplice caso di pseudomorfosi non molto diverso da quello che osserviamo di frequente anche nel terreno pliocenico quando la silice idrata sostituisce la sostanza legnosa di un tronco di albero. Come un primo passo al metamorfismo potrebbesi anche citare la trasformazione del litantrace in antracite. Tuttavia i fossili esistono, e se vi fu movimento molecolare nella massa della roccia, esso non valse a distruggere le delicate forme delle filliti; quel movimento molecolare d'altronde, se ebbe luogo, non fu tale da dare alla roccia la struttura cristallina di quelle che formano la massa generale delle Alpi; notasi infatti che le filliti si trovano disposte nel piano di stratificazione, od in altri termini, che i piani di scistosità e di fissilità si confondono in uno. Nè altrimenti succede nei scisti silurici della Sardegna; anche quando quei scisti si trovano a contatto col granito, anche quando sono tagliati dai filoni di galena, di blenda e di baritina, la loro struttura non diviene per ciò cristallina, nè scomparvero i loro fossili. In questi abbiamo un altro esempio di pseudomorfosi, il calcare delle conchiglie e dei radiarii essendo stato sostituito da sesquiossido di ferro idrato.

Se adunque le rocce del carbonifero non perdettero, per metamorfismo, i loro fossili, li avranno dovuto perdere altri terreni più recenti? Parmi che non vi siano motivi per autorizzarci ad abbracciare tale supposizione; da quel poco ch' io vidi, sarei anzi indotto a credere che tutte le rocce nettamente cristalline delle Alpi, sono di epoca anteriore ai terreni fossiliferi, e che la struttura cristallina è esclusivamente dovuta alla antichità loro.

Per arrivare allo scopo che ci prefiggiamo di discorrere brevemente intorno alle questioni geologiche relative alle rocce attraversate dalla grande galleria del Fréjus, conviene che prendiamo le mosse dalle vicine regioni, vale a dire dalle Pennine e dalle Graje, la cui geologia è, in generale, meglio nota di quella delle Cozie.

Un fatto che immediatamente ci colpisce è questo, che sul versante nostro non si trovarono ancora fossili paleozoici corrispondenti a quelli di *Petit-cœur* e *des Encombres,* quantunque vi

Digitized by Google

siano anche strati di antracite, ad esempio quelli della Thuile. I fossili più antichi che sul versante nostro si conoscano, sono quelli rinvenuti nel calcare di Arona, di Gozzano, di Monte Fenera. Lo *Spirifer Walcotti* stabilisce in modo ben sicuro l'età del calcare di Gozzano, e vi è qualche paleontologo, l'abate Stoppani, se ben ricordo, il quale riferisce taluni fossili trovati nel calcare di Arona al Trias superiore.

Questi calcari come molti altri della stessa natura e della stessa epoca geologica, sparsi nei dintorni di quelle località, sono associati a marne e ad arenarie, le quali, a guisa dei calcari stessi non sono punto cristalline, ed hanno la stessa struttura, lo stesso aspetto che presentano altrove e lungi dalle Alpi le corrispondenti rocce del Lias e del Trias. Questi calcari poi e le concomitanti marne ed arenarie posano direttamente sul porfido, il quale è probabilmente la sola roccia veramente intrusiva, emersoria di queste Alpi.

Al piede delle quali abbiamo adunque una serie di lembi di calcari, di arenarie, di marne dell'epoca Liassica e forse anche della Triassica che posano sul porfido, non hanno struttura cristallina, non sono cioè metamorfosati e sono per contro fossiliferi. Ciò posto non trovo plausibili ragioni, per ritenere come liassici o triassici i calcari saccaroidi, ed altre rocce come gessi, carniole, quarziti, calcescisti, micascisti ec., le quali non presentano traccia di corpo organico, hanno struttura cristallina od alternano con altre perfettamente cristalline o, come si dice, metamorfosate.

Oltre ai terreni secondarii vi sono al piede del versante nostro delle Alpi altri terreni più antichi; voglio parlare dei calcari, delle ftaniti e delle grauvacche che si trovano a Montaldo-Dora, a Lessolo, Vidracco, Rivara e Levone. Finora non mi riescì di trovarvi fossili, ma vi ha luogo a sperare che minute ricerche ne faranno scoprire, nè mi perito punto di riferire quei terreni all'epoca paleozoica poichè, sia i calcari che le ftaniti e le grauvacche hanno l'aspetto di rocce antiche nè, per altra parte, mostrano la struttura cristallina di quelle che formano la massa principale delle Alpi.

Occorre ora che passiamo rapidamente in rivista le rocce cristalline, e ciò faremo incominciando dalle più antiche per venire alle più recenti sulle quali poggiano le paleozoiche.

Digitized by Google

Nel gruppo del Monte Rosa, in quello del Gran Paradiso e nella Valle di Susa sporgono su in colossali masse, le più antiche rocce delle Alpi nostre. Sono gneiss a grana grossa, generalmente ricchi di Ortosio disseminato in voluminosi cristalli od arnioni (*ghiandone* dei Lombardi). Il più sovente questi gneiss hanno struttura decisamente scistosa e sono anzi regolarmente stratificati quanto lo possano essere rocce di tal natura, ma sovente altresì cangiano, ora d'un tratto ora gradatamente, struttura trasformandosi in pretto granito, il quale però è pur sempre molto feldspatico a paragone degli altri più recenti, come quelli di Baveno, di Mont'Orfano, di Alzo, di Biella, di Belmonte ec., che chiamerò *graniti massicci.*

I gneiss dei quali è parola occupano spazi estesissimi e si presentano in masse imponenti; quella del Gran Paradiso il cui perimetro venne con lungo e faticoso lavoro rilevato dal professor Baretti e da me, ha forma di elissi, il cui maggior diametro misura circa 34 chilometri.

In questi gneiss ciò che sopratutto colpisce l'attenzione dell'osservatore egli è che essi escludono, quasi si può dire, ogni altra roccia, e particolarmente i serpentini, le eufotidi, le rocce anfiboliche, e sono quindi di una rara e singolare uniformità nella loro mineralogica natura.

I tre massicci di gneiss antico, quelli del Monte Rosa e del Gran Paradiso e quello della Valle di Susa sono ricinti da una enorme zona di rocce di tinta, composizione e struttura diversa; sono serpentini, eufotidi, dioriti, anfiboliti, alternanti con calcari saccaroidi, calcescisti, gessi, carniole, micascisti, talcoscisti, serpentinoscisti, dioritescisti, gneiss moderni, graniti massicci ec.

Le rocce che danno a questa zona speciale fisionomia sono le magnesiache, e la tinta loro essendo costantemente verde, io la distinsi coll'appellativo di *zona delle pietre verdi;* quantunque poi a prima vista paia poco ragionevole di riunire in un sol gruppo, in un sol fascio tante rocce di differente natura, egli è un fatto che vi ha stretto legame fra di loro.

Ed invero quantunque accada talvolta che per un tratto considerevole della zona scompaiano quasi intieramente i serpentini, in tal caso vi prendono grande sviluppo le rocce anfiboliche; e quando i calcari saccaroidi ed i gneiss recenti si mostrano in

Digitized by Google

masse estesissime e sostituiscono le *pietre verdi,* queste non fanno mai assolutamente difetto e la loro presenza conserva il suo carattere alla zona. Nella quale oltre alle *pietre verdi* occupano un posto notevolissimo i calcari saccaroidi, onde l' ingegnere F. Giordano il quale ne' suoi viaggi alpini la osservava in molti luoghi, volle chiamarla la *zona serpentinoso-calcarea,* appellativo che non le calzerebbe a pennello quando nella zona alle rocce serpentinose sottentrano le anfiboliche. Parimenti il professor Baretti studiandola a più riprese attorno al massiccio del Gran Paradiso, le diede il nome di *zona delle rocce magnesiache,* al quale io preferii quello di *zona delle pietre verdi* perchè comprende meglio anche quelle rocce nelle quali sono parte cospicua altri elementi non magnesiaci come l' *albite,* la *labradorite,* l'*oligoclasio.*

I gneiss di questa zona o gneiss recenti sono in generale più ricchi di quarzo e a grana più fina; non sarebbe tuttavia sempre facile distinguerli da taluni di quelli antichi se costantemente non fossero associati a micascisti, a calcescisti e soprattutto a calcari saccaroidi ed a *pietre verdi* che, come già dissi, sono escluse dal gneiss antico.

In ordine ai graniti di questa zona ripeterò quello che già ho detto intorno ai gneiss; essi sono più ricchi di quarzo ed a struttura più fitta, onde il loro nome di graniti massicci. Questa roccia varia molto nella sua struttura e nella sua composizione. In molti luoghi come a Baveno, Alzo, Belmonte è pretto granito; in altri è pegmatite; in altri è gneiss; in vicinanza delle dioriti diviene anfibolico e passa ad un granito sienitico, come alla Balma nella Valle del Cervo e presso Traversella; per contro poi la diorite diviene micacea e passa insensibilmente al granito, come si vede a Pollone ed alla Burcina nel circondario di Biella.

Sono quindi di opinione che i graniti di questa zona o graniti massicci, al pari di quelli del gneiss antico siano rocce metamorfiche o gneiss a struttura eminentemente cristallina, anzichè rocce emersorie, intrusive. Ed in questa opinione mi conferma il vedere che nella regione alpina, di cui è parola, i soli porfidi si mostrano in dicche, essi soli inglobano massi e detriti delle rocce incassanti.

Escirei dai limiti che mi sono prefisso se ora prendessi a

Digitized by Google

descrivere anche brevemente i calcarj saccaroidi, i gessi, le carniole, i serpentini, le eufotidi ec., che sono parte importante di questa zona. In ordine ai serpentini e congeneri rocce dirò solo che l'ingegnere Gerlach pel primo, il professor Baretti e l'ingegnere Giordano mostrarono che non sono rocce intrusive; io stesso discussi a lungo questo argomento nella Nota pubblicata nel Vol. 1° delle *Memorie del R. Comitato geologico italiano.*

Se dal piede delle Alpi Graje, dal molino della Fandaglia (territorio di Corio) ad esempio, ove le rocce della ridetta zona si inoltrano al disotto del *lehm* e del *diluvium,* noi rimontiamo sino alla Belavarda (sul contrafforte che separa quella dell'Orco dalla Valle Grande di Lanzo) ove quelle rocce terminano all'incontro del gneiss antico, noi percorriamo una distanza che nel senso orizzontale misura 19 chilometri. È la larghezza apparente della zona, ed anche supponendo che la reale non sia che la metà, che il terzo, essa tuttavia riesce ancora enorme. In questa zona sono tagliate le più spiccate punte delle Alpi nostre, il Gran Cervino, la Grivola, la Ciamarella, l'Uja di Mondrone, il Monte Rosso, il Rocciamellone, il Monviso e tante altre.

È adunque parte cospicua delle nostre Alpi e quindi ne è interessantissimo lo studio per i Piemontesi; nè ha minore importanza per la geologia del resto d'Italia. Infatti essa si estende nelle Alpi marittime, ove tratto tratto già vien coperta dal terreno nummulitico, e quindi si inoltra nell'Appennino ligure ove serve di base al terreno miocenico che ivi raggiunge notevolissima potenza. Discende quindi nell'Appennino dell'Emilia, della media e della meridionale Italia ove mostrasi in imponenti masse particolarmente nelle provincie calabre, protendendosi poi altresì nella Sicilia, nella Sardegna, nell'isola dell'Elba e nella Corsica. Onde si può dire che le rocce cristalline dell'Appennino e dei monti delle isole del Mediterraneo sono un'appendice delle Alpi, la quale si abbassa man mano e si distende lungo la penisola.

Quantunque formata di una varietà grandissima di rocce essa mantiene costantemente l'assetto del suo assieme, ed appunto perchè è così varia nelle sue parti costituenti, facilmente si distingue dal sottostante gneiss antico; si distingue poi dalle rocce paleozoiche che la ricoprono a motivo della sua struttura spiccatamente cristallina.

Digitized by Google

Tutte le rocce che compongono questa zona e quella del gneiss antico hanno struttura cristallina; tutte sono assolutamente prive di fossili. Non si trovò mai che lo stesso strato presenti, in un punto, la struttura cristallina, e la compatta in un altro, o che per un tratto sia fossilifero, per un altro no. Non vi ha nelle Alpi metamorfismo di contatto, giacchè la sola roccia che si mostri manifestamente in dicche e coi caratteri delle emersorie, i porfidi, non metamorfosarono la roccia incassante, non metamorfosarono neanche li frammenti della roccia incassante che racchiudono, inglobano. Il metamorforismo adunque dei terreni componenti la massa delle Alpi nostre, la loro cristallina struttura sono particolarità esclusivamente dovute alla antichità loro.

Non le classificheremo quindi nei terreni fossiliferi, ma bensì nelle più antiche rocce stratificate, vale a dire nel Cambriano, nel Huroniano, nel Laurenziano. È la semplice osservazione dei fatti che ci spinge a questa classificazione, e da essa emerge cosa di non lieve importanza: vale a dire che nell'assetto, nella natura mineralogica, nel modo generale di essere delle rocce cristalline in regioni fra loro molto distanti, esiste una uniformità pari a quella che già si osservò nei terreni paleozoici ed in altri di men remota epoca.

Avviciniamoci ora alle Alpi Cozie.

La zona delle *pietre verdi* dopo di aver circondato il massiccio di gneiss antico che chiamai col nome di gruppo del Gran Paradiso (quantunque comprenda altresì gran parte di quello della Levanna), al Sud di quel massiccio si ingrossa a segno che occupa tutto lo spazio compreso tra la pianura e la frontiera, od in più precisi termini tra Lanzo ed il Rocciamellone, allargandosi di circa 30 chilometri; ne viene quindi che tutta la Valle di Usseglio è scavata in quella zona.

Più al Sud, nella parte inferiore della Valle di Susa, ricompare a Vayez ed a Borgone il gneiss antico, e la sua presenza costringe la zona a dividersi di nuovo in due rami.[1]

Il ramo posto a valle, quello che si estende verso la pianura, si compone esclusivamente di anfiboliti, di serpentini, di eufotidi,

---

[1] Vedi lo schizzo di Carta geologica annesso alla Nota: *Studi sulle Alpi occidentali.* (Memorie del R. Comitato geologico italiano. Vol. 1.)

Digitized by Google

e di dioriti con anfibolo aciculare. Ciò notasi, sia a destra della valle tra Vayez, la Sacra di San Michele ed Avigliana ove la roccia cristallina è ricoperta dalla morena antica, sia sulla sinistra tra Condove, Almese ed il Musinè sulle falde del quale viene altresì a posare il terreno morenico.

Il ramo posto a monte è formato di una serie molto varia di rocce. Sulla sinistra della valle troviamo, a Foresto, calcari saccaroidi e serpentini; girando quindi il piede del Rocciamellone e rimontando il vallone della Cenischia fino alla sua origine sul piano del Moncenisio abbiamo, nel massiccio del Rocciamellone, un'alternanza di calcescisti, di micascisti, di serpentini e di dioritescisti; quindi di nuovo il serpentino alla Novalesa e più in alto, alla Ferriera, calcescisti (*scistes lustrés* dei geologi francesi?) ai quali, su al Pian di San Nicolao ed alle Scale, succede un enorme banco di calcare saccaroide e micaceo che serve a sua volta di base alle carniole ed ai gessi dell'altipiano, nei quali è scavato il lago.

Salendo da Susa la strada del Moncenisio, si incontra una successione di rocce non guari diversa: al principio della salita la strada taglia una massa di notevole grossezza di calcescisti (*scistes lustrés*); a Giaglione si vedono alcuni banchi di quarzite rompere colla loro presenza la monotonia del calcescisto, il quale un po' più in alto diviene talcoso e lascia vedere un banco di pochi metri di grossezza di calcare dolomitico. Sopra a San Martino troviamo banchi di scisto anfibolico e di un calcescisto molto micaceo, il quale decomponendosi dà luogo ad un terreno mobile di piastrelle e minuti detriti; è una roccia molto nota nelle valli di Lanzo e dagli alpigiani di quelle regioni chiamata la *pietra marcia*. Finalmente si arriva al banco calcareo delle Scale.

Tutti questi strati, per quanto l'occhio può giudicarne, e salvo alcune eccezioni, inclinano verso Nord-Ovest e regolarmente si sovrappongono, dimodochè quei calcescisti che si trovano al piede della salita tra Susa e Giaglione sono le rocce più antiche, i calcari ed i gessi dell'altipiano del Moncenisio sono le più recenti. Analoga regolare sovrapposizione di strati si nota su grandissima scala lungo le rapide pareti dell'anfiteatro di Malciaussia tra la punta del Rocciamellone ed il colle dell'Altaretto

Digitized by Google

e più oltre nel vallone di Arnas, al Piano della Mussa lungo le pareti della Ciamarella e dell' Uia di Bessans, al colle di Sea nella Valle Grande ec. ec.

Veniamo ora ad esaminare il lato destro della valle rimontandola da Bussoleno ad Oulx e quindi a Bardonecchia onde penetrare nel tunnel; ivi il cómpito mi sarà facile in grazia dei molti dati fornitimi dagli ingegneri direttori dei lavori delle varie sezioni e dal professore M. Baretti.

A Bussoleno abbiamo il gneiss, quindi calcari cristallini, micascisti e calcescisti alla stazione di Meana; nuovamente calcari alle gallerie Cantalupo e Arnodera, e poscia calcescisti, fino a Chiomonte. Notisi che in questi calcescisti, alla galleria delle Balme, cominciano ad apparire rocce tinte in nero, con quarzo latteo e calcare spatico, le quali offrono molta analogia con quelle che si incontrano nel tunnel verso Bardonecchia. Da Bussoleno a Susa la valle taglia obliquamente gli strati i quali, a guisa di quelli che formano il massiccio del Moncenisio, sono inclinati verso Nord-Ovest. Da Chiomonte a Oulx, per contro, la valle corre nel senso della direzione degli strati e per tutto questo tratto non affiorano al *thalweg* che calcari cristallini, calcescisti e scisti talcosi.

Il vallone della Dora di Bardonecchia che ora ci tocca risalire taglia gli strati, da prima normalmente e quindi obliquàmente sino alla bocca della galleria; questi strati sono micascisti e quarziti ad Oulx, calcari, carniole, micascisti talcosi a Savoulx e quindi per 4500 metri, tra Savoulx e l' entrata della galleria, sono calcescisti i quali continuano poi a mostrarsi per altri 8000 metri nell' interno di essa; nei rimanenti 4000 metri della quale si osserva la seguente successione. Ai calcescisti succede un' alternanza di anidriti, di calcari compatti, di altri calcescisti e scisti talcosi; vi sono quindi 380 metri di quarziti ed infine circa 2000 metri di scisti arenacei, quarziti e calcescisti con letti di antracite; queste ultime rocce sono colorate in nero per materia carbonosa diffusa nella massa.

Da Oulx a Modane tutti questi strati inclinano verso Nord-Ovest e sono regolarmente sovrapposti gli uni agli altri, salvo in un punto in cui presentano un' eccezione della quale parleremo più sotto. Troviamo perciò lungo tutto il vallone della

Digitized by Google

Dora di Bardonecchia e lungo la galleria lo stesso fatto che già notammo tra Bussoleno ed il Moncenisio. Questa osservazione ci autorizza sino ad un certo punto e salvo più accurati studi a ritenere che tutta la massa di rocce esistente tra Bussoleno ed il Moncenisio, tra Oulx e Modane, ha costante inclinazione verso Nord-Ovest e regolarità nella sovrapposizione degli strati.

Debbo tuttavia osservare che in alcuni luoghi lungo la strada che ascende al Moncenisio e a Exilles li strati, invece di inclinare, come si è detto qui sopra, si drizzano verso la verticale e paiono anzi inclinare verso Est: questo fatto è analogo a quello che si osserva nella galleria tra i calcescisti e le quarziti, ove gli strati si drizzano e paiono pendere verso Sud-Est; notisi però che oltrepassata la zona delle quarziti, gli strati del così detto terreno antracitifero riprendono la regolare inclinazione verso Nord-Ovest.

Ammessa la uniformità di inclinazione e regolarità di sovrapposizione cui ho fatto cenno qui sopra, essa ci porge il destro di misurare con qualche approssimazione la grossezza di tutta la massa compresa fra Bussoleno e Modane. Prendendo un punto a breve distanza ed al Sud-Ovest di Bussoleno e dirigendo da esso una retta su Modane, si trova che quei due punti distano l'un dall'altro di 30 chilometri. Poniamo pure che la grossezza reale dei terreni compresi fra quei due punti non sia che il terzo di quella distanza; essa riescirà tuttavia di circa 10 chilometri; nè ciò deve recar meraviglia giacchè i soli calcescisti ne hanno una non minore di cinque.

Tutte le rocce comprese fra Bussoleno e Modane hanno struttura più o meno cristallina; tutte sono assolutamente prive di fossili, e la maggior parte di esse va compresa nella zona caratterizzata dalla presenza dei serpentini e delle altre *pietre verdi*. Difatti anche nelle Graie e nelle Pennine frequentemente quella zona racchiude calcari e calcescisti, anidriti, quarziti e carniole.

Del resto il serpentino si trova a breve distanza dall'altipiano del Moncenisio, a Oulx, a Cesanne, al Mon Genèvre e presso Modane. Non v'ha adunque motivo per non comprendere gran parte almeno di quelle rocce nella predetta zona delle *pietre verdi* che vuol'essere classificata nei terreni prepaleozoici, anteriori cioè alli strati silurici contenenti fossili.

Digitized by Google

Ciò che venni esponendo in principio di questo breve scritto mi dispensa dall' entrare in più minute particolarità circa la cronologica classificazione dei terreni attraversati dalla galleria. In mancanza di accurati studi su quella regione io non poteva pretendere di raggiungere altro scopo fuor quello di mettere in rilievo le ragioni per le quali quei terreni paionmi più antichi di quello che generalmente si suppone. Ammessa la regolare stratificazione e sovrapposizione di quelle rocce; ammessa l' epoca remota dei terreni componenti la zona delle *pietre verdi*, facilmente si vedrà che lo stesso terreno antracitifero attraversato dalla galleria presso Modane deve essere di epoca anteriore al carbonifero.

Le opinioni da me emesse intorno alla geologia delle rocce attraversate dalla Galleria delle Alpi Cozie, non sono in accordo cogli studi fatti, colle osservazioni ed apprezzamenti pubblicati su tale argomento da altri geologi. Ne viene quindi ch' io potei dispensarmi dal citarli, tanto più che in uno scritto del genere di questo, le citazioni non sono sempre opportune. Ne viene ancora che se la mia breve notizia lascia molto da desiderare sotto più aspetti, ha almeno questo di buono di trattare la questione da un punto di vista, salvo errore, affatto nuovo.

Due parole ancora sulle generalità orografiche e geognostiche della Valle di Susa.

A Revello il Po cessa di essere torrente alpino ed entra nella vasta, regolare, magnifica sua valle, fiancheggiata, a destra dalle Alpi Marittime e dall' Appennino Ligure-Etrusco; a sinistra dalle Cozie, Graje, Pennine, Leponzie e Retiche. Al primo suo innoltrarsi nella gran valle che da lui prende nome, due soli sono i tributarii che oggidì riceve sulla sua destra, la Macra o Maira nella quale già più sopra confluì la Grana, e la Varaiata. A partire da Carmagnola ove la Macra entra in Po, sino a Sale ove confluisce il Tanaro, il nostro maggior fiume non riceve più sulla sua destra tributarii di qualche entità, perchè il gruppo dei torrenti delle Alpi Marittime, Stura, Gesso, Pesio, Ellero e Tanaro il quale una volta entrava in Po a monte di Moncalieri, trovò modo di prolungare il proprio corso aprendosi un letto di erosione attraverso le morbide colline plioceniche della bassa Langa.

Digitized by Google

Sulla sua sinistra il Po riceve da prima il Chisone, il quale seco porta le acque del Pellice, quindi il Sangone e la Dora Riparia.

La valle della Riparia è la prima di qualche importanza, vuoi dal lato della lunghezza, vuoi dal lato orografico, che si apre nella parte superiore del bacino del Po. Chi volesse giudicare del posto che essa occupa fra le valli nostre alpine, dalla quantità d'acqua che la Riparia porta a Torino, si ingannerebbe di molto poichè ivi l'acqua o manca affatto od è poca, salvo i casi di lunghe pioggie, assorbita qual'è superiormente dai canali.

Gettando gli occhi su una carta un po' particolareggiata, quella ad esempio al 50,000^{simo} dello Stato Maggiore Sardo, è facile vedere di quanto questa valle superi in estensione e nel numero dei valloni che in essa si aprono la stessa valle alpina del Po compresa tra il Monviso e Revello. La Dora Riparia trae la sua origine dalla parte superiore del vallone del Gran Miol al Sud-Est di Cesanne, al piede settentrionale della Punta di Basin, e la lunghezza del suo corso sino all'ultima propagine alpina, cioè al piede del Musinè, non è minore di 90 chilometri. Essa descrive un arco, dirigendosi da prima a Nord-Ovest e quindi a Cesanne, girando a Nord-Est; finalmente, da Susa a Torino correndo Ovest-Est. Alla sua destra non riceve tributarii di qualche rilievo, per contro i tributarii di sinistra i quali discendono dalla linea di displuvio delle Alpi sono importanti e corrono entro ampi ed elevati valloni. Tali sono dall'alto al basso quello di Thures, quello di Clavières pel quale si ha accesso al colle di Ginevra e quelli che discendono dal Chaberton; viene quindi il vasto vallone della Bardonnêche formato di tre rami di cui il più lungo, quello di Rochemolle, descrive una curva opposta a quella descritta dalla Riparia; poscia troviamo i valloni che discendono dal massiccio dell'Ambin e dalla cima di Bard; viene ora il vallone della Cenischia che risale sino alla punta di Bellecombe, si ripiega in due curve molto sentite e dà luogo ad una serie di ampissimi altipiani, quello del Moncenisio, quello di San Nicolao, la comba della Novalesa sulla cui parete si eleva la svelta piramide del Rocciamellone. Meno importanti quelli che discendono dalla falda Sud del contrafforte che separa la valle della Riparia da quella di Usseglio; vuolsi tuttavia citare il vallone di Foresto il quale su una lunghezza di pochi

Digitized by Google

chilometri discende dalla punta del Rocciamellone di oltre 3000 metri.

Questa rapida rivista che chiunque può fare colla carta alla mano, ci spiega un fatto geologico che distingue la valle di Susa da quelle del Sangone, del Chisone e del Pellice che la precedono, e la distingue altresì dalla stessa valle alpina del Po. Quella di Susa o della Dora Riparia è la prima valle che presenti al suo sbocco nella pianura un anfiteatro morenico. L' osservazione diretta, lo studio dei ghiacciai moderni, ci mostra chiaramente che un ghiacciaio discende tanto più in basso nella valle quanto più vasti, più elevati sono gli altipiani ricolmi di perpetua neve, dai quali trae origine, alimento e spinta. Ora all'epoca in cui tutte le valli alpine avevano ghiacciai incomparabilmente più sviluppati dei moderni, la stessa legge regolava la loro estensione. La valle superiore del Po, quelle del Pellice, del Chisone e del Sangone non presentano dal lato orografico le condizioni volute per l'alimentazione di un grande ghiacciaio, onde anche all'epoca della loro maggior estensione i ghiacciai di quelle valli non poterono estendersi sino a toccare la pianura.

L'anfiteatro morenico che chiude lo sbocco della Dora Riparia è adunque, indipendentemente da altre considerazioni, per sè sufficiente a darci un'idea della estensione, e della importanza orografica della valle cui corrisponde. Esso è molto vasto e complicato, dividendosi in due distinti bacini; quello che dal livello della Dora a valle di Sant' Ambrogio si eleva sino a Trana contiene i due laghi e le due torbiere una volta parimenti laghi; l'altro di molto più vasto si estende da Sant' Ambrogio sino a monte di Alpignano ove la Riparia si inoltra nella stretta e lunga gola per cui esce poi nella pianura.

In questo anfiteatro sono degni di attenzione per le straordinarie loro dimensioni, i massi erratici; quello che giace nel centro del paese di Pianezza ed altri sparsi nel territorio di quel comune hanno 25 metri di lunghezza e 14 negli altri sensi. Nè di minor mole sono quelli che si incontrano sulle colline di Rivoli, di Villarbasse, di Rosta, di Reano, di Avigliana e di Trana.

Il viaggiatore che parte da Torino per attraversare la galleria delle Alpi sale da prima l'antico cono di deiezione della Riparia, che dalla città gradatamente si eleva sino al piede delle

Digitized by Google

colline moreniche. Nella stagione in cui rigogliosa vegetazione o la neve non copre il terreno, egli dallo sportello del vagone può scorgere i ciottoli rotolati sparsi sui solchi che l'aratro svelse dal sottosuolo e portò alla superficie, e può sempre vederli sulle pareti delle ampie fosse scavate per la estrazione del pietrizzo. Prima di giungere ad Alpignano vede poi sorgere gradatamente le prime colline dell'anfiteatro morenico, e nelle escavazioni che fiancheggiano la via, i primi massi erratici.

Lasciata la stazione, la strada taglia il perimetro dell'anfiteatro ed oltrepassata la profonda trincea, il convoglio si inoltra nell'ampio bacino che risale da Alpignano a Sant'Ambrogio. Una volta quel bacino era un lago le cui acque scomparvero col graduale approfondarsi del letto di erosione della Riparia a valle del bacino e coll'arrivo incessante delle alluvioni che ne ricolmarono il fondo. Da Susa, anzi da Venaus sino al piede del Musinè, la valle di Susa è una valle di riempimento ed il suo *thalweg* è una striscia di suolo regolarissima che lievemente declina; il tracciato della strada ferrata non incontrò altri ostacoli all'infuori dei moderni coni di deiezione dei torrenti laterali, fra i quali va distinto per la sua ampiezza ed estensione quello del Rivo di Foresto. Egli è tra Bussoleno ed il piede del Musinè che si vede l'alveo della Dora ingombro da banchi e da isole; il riempimento, la colmata continuamente progredisce ed oggidì più attivamente per la ormai totale distruzione dei boschi. Prima che il convoglio giunga ad Avigliana, se il viaggiatore percorre quella strada nella bella stagione, egli ha avuto campo di ammirare lo splendido verde dei prati che fiancheggiano la Riparia e della folta chioma dei cedui che ancora coprono la pendice settentrionale delle colline moreniche, col quale fan singolare e pittoresco contrasto le gialle, nude e brulle pendici del Musinè. In primavera una estesa zona di terreno smaltato di bianco roseo attrae l'occhio verso la regione detta la Riviera posta al piede del Musinè e del Curlo; è la fioritura di una quantità grandissima di alberi fruttiferi che coprono di lussureggiante vegetazione una estesa parte dell'antica morena laterale.

Ad Avigliana l'occhio si porta sulle rovine dell'antica rôcca, che occupano il ridosso di una larga testata di diorite posta di fronte allo sbocco della valle; è quella testata che una volta co-

Digitized by Google

stringeva il ghiacciaio a dividersi in due rami ed a costruire le morene in modo da formare due distinti e ben separati bacini.

Arriviamo ora allo sbocco, alla stretta della valle; essa è relativamente angusta non avendo più di 1000 metri di larghezza. A sinistra si eleva su stagliata rupe di serpentino l' Abbazia di San Michele, a destra la scoscesa punta della Sella; una grigia estesa macchia posta più a monte attrae la nostra attenzione; è la rovina di Mocchie, larga falda di terreno morenico dilavata, erosa, lavinata dalle acque in seguito allo sboscamento.

Man mano che progrediamo, le pareti laterali si allontanano, la valle si allarga, ma il suo aspetto non ha niente di ben marcato e di attraente, tuttavia l' occhio si porta e volentieri ritorna verso l' alto della valle sull' acuta piramide del Rocciamellone incappucciata di neve e sul piatto, inclinato ghiacciaio di Bard.

A Bussoleno la regolarità della valle è rotta dalla comparsa di potenti banchi di calcare e di altre rocce che sporgon su e formano una serie di ridossi attorno alla città. Oltrepassato Bussoleno e Chiomonte, la valle si ristringe, diviene più aspra, prende l' aspetto più alpestre; i monti che la fiancheggiano non offrono alcun singolare colpo d' occhio nè presentano alcunchè di particolare nelle loro forme, e ciò è forse in parte dovuto alla presenza dell' enorme banco di calcescisto che viene poi tagliato nel suo prolungamento dalla galleria. Questa roccia facilmente si decompone; i suoi detriti formano un suolo se non sterile, poco ubertoso, e la monotonia del rilievo non viene interrotta se non là ove al calcescisto vengono a sostituirsi le stagliate pareti delle rupi di calcare.

Da Oulx a Savoulx, da quest' ultimo paese all' entrata della galleria l' aspetto della valle è triste e quasi ributtante, tanto son nude le pendici delle masse di roccia che la fiancheggiano; finalmente si entra nel buio della galleria.

Ritornato alla luce il convoglio discende rapidamente per la valle dell' Arco, attraversa quella dell' Isero e quindi si dirige verso la Svizzera o continua il suo corso verso il centro della Francia.

Digitized by Google

NOTE MINERALOGICHE.

Sui Feldispati della Toscana, nota di ANTONIO D' ACHIARDI.

Tra i minerali, che più interessano lo studio delle rocce, sono senza dubbio i Feldispati, dei quali intendo parlare, descrivendo le varie specie che s' incontrano in Toscana, non già per dire cose nuove, ma solo per comparare le mie alle altrui osservazioni e riunire in questo scritto tutto quanto si sa fino ad ora sopra di questi importantissimi minerali nostrani. Molte e svariate sono fra noi le rocce di cui fanno parte essenziale o accessoria ed essi medesimi sono di più sorta, onde parmi debba riuscire utile uno studio comparativo fra le varie specie e fra queste e le rocce; tanto più che alcune analisi chimiche fatte fare appositamente vengono a gettare nuova luce là dove non si avevano che incerti caratteri per la determinazione specifica. — E ciò premesso, incomincio da quello dei Feldispati, che è meglio distinto per le sue belle cristallizzazioni e che fa parte di molte e importantissime pietre; incomincio cioè dall'Ortose.

ORTOSE.

$K^2 [Al^{\overset{VI}{2}}] Si^6 O^{16}$ — MONOCLINO.

Delle varietà di questa specie due principalissime sono l'Ortose propriamente detto e la Sanidina e d'ambedue si hanno bellissimi esempi in Toscana, ove fanno parte di rocce diverse, come i graniti, i porfidi e le trachiti. In queste l'Ortose è costante ed essenziale; ma in altre come i tufi vulcanici, le masse ferree e i Pirosseni-verdi, che a quest' ultime si collegano, è invece accessorio o accidentale. Oltre a ciò lo si rinviene anche in pietre di altra natura, onde fa mestieri procedere discernendo rocce da rocce, così come feci per i Granati in una mia nota precedente. Si trova adunque l' Ortose fra noi:

Digitized by Google

I. — Nei graniti e rocce affini.

Nella parte occidentale dell' isola d' Elba domina una gran massa di granito, di cui è costituito per intero il Monte Capanne o Capanna e granito trovasi in altre parti dell' isola, ma con diverso aspetto, presentandosi in filoni ricchi di Tormalina sulla costa orientale [1] e in masse aventi una struttura più o meno porfirica nella parte di mezzo. Anche nella stessa porzione occidentale dell' isola si hanno filoni di granito ricco di Tormaline, i quali appariscono pure tra mezzo alle masse maggiori del granito massiccio, di cui è fatto il Monte Capanne. È noto come dal Savi e da altri molti dopo di lui siasi fatta una distinzione fra il granito massiccio e questi filoni di granito tormalinifero, designando il primo col nome di antico, il secondo di recente a seconda dell' età, che loro si attribuiva; ed è pur noto che da altri, e fra questi ultimamente dal Cocchi,[2] nessuna distinzione vien fatta del granito elbano, considerandosi gli apparenti filoni di granito tormalinifero di San Piero in Campo e altri analoghi come grandi e allungate geodi o *druse* entro il granito massiccio. I più, fin ora almeno, han tenuto dal Savi, ma non è qui il luogo di entrare in discussione su ciò, bastandomi avere avvertito una tale differenza di opinioni e fatta la soprallegata distinzione fra le due sorta di granito, qualunque valore essa abbia, per procedere ora a descrivere ad una ad una le qualità dell' Ortose elbano, sul quale già pubblicai non ha guari brevissime parole.[3]

Il granito di Monte Capanne (granito antico o non tormalinifero del Savi) è costituito essenzialmente da molto Ortose, Oligoclasio, Biotite e poco Quarzo, cui si aggiungono come mi-

---

[1] Il Cocchi nel suo libro sull' Elba (*Descrizione geologica dell' isola d' Elba* Memorie del Comitato geologico d' Italia, vol. I, 1871) descrive tutti questi filoni che appariscono fra Ortano e la punta di Vallemorta e che nelle loro tre forme granitica, porfirica ed euritica meglio che altrove osservansi al Capo d' Arco, nei dintorni di Longone, al Capo Bianco ec.

[2] *Memor. citata,* vol. I.

[3] *Sopra alcuni minerali dell' Elba,* Osservazioni di ANTONIO D'ACHIARDI. Nuovo Cimento, Serie II, vol. III, febbraio 1870.

Digitized by Google

nerali accessori menzionati dal Rath[1] l'Orneblenda verde-cupa, la Titanite giallo-chiara, la Magnetite, la Clorite in rare scaglie e Pirite, delle quali specie, che non tutte ebbi la fortuna di osservare negli esemplari del museo di Pisa, la seconda e la terza, cioè la Titanite e la Magnetite, ho pure evidentemente osservate nell'analogo granito dell'isola del Giglio. In un esemplare identico del tutto al granito di Monte Capanne e proveniente dall'Elba ho veduto anche un frammento di nera Tormalina incluso nella massa; ma ignorandone la provenienza precisa non posso attribuirgli alcun valore. Degli elementi essenziali la Mica è sempre Biotite e le mie osservazioni confermano quelle del Rath, che nega la presenza della Muscovite in questo granito di Monte Capanne, Muscovite, che io non ho mai osservato in qualunque siasi sorta di granito elbano. Si ha dunque in ciò un ravvicinamento con le trachiti, cui talvolta somiglia moltissimo questo granito, specialmente a quelle del Monte Amiata, e la presenza in esso della Titanite e della Magnetite, che nelle trachiti si trovano pure, aumenta la somiglianza, già da altri avvertita. Ma dopo questa digressione eccomi all'argomento.

L'Ortose del granito massiccio del Monte Capanne, che si osserva anche a Seccheto, a Marciana e altri siti che stanno alle falde di esso, ora è bianco, ora rossastro, ora giallognolo, ora grigio, e queste diverse tinte sono accompagnate da più o meno completa opacità; ma si dà anche il caso di aversi un aspetto vetroso e translucidità e subtrasparenza più o meno manifesta con mancanza più o meno assoluta di ogni colore, e allora si ha la maggiore rassomiglianza con le trachiti.

Talvolta quest'Ortose essendo bianco-grigiastro e grigio-giallognolo e per di più subtrasparente con lucentezza grassa nella frattura e madreperlacea sulle facce di sfaldatura, si assomiglia tanto all'Oligoclasio, che se non fosse la costanza dell'angolo 001 $\wedge$ 010 di sfaldatura, che è sempre di 90°, si sbaglierebbe con questa specie.

I cristalli di Ortose per il solito sono piccoli, mal definiti e confusi con le altre sostanze minerali nella massa cristallina, nella quale però di tanto in tanto e in alcuni luoghi se ne mo-

[1] *Die Insel Elba*, von G. vom Rath. Abdruck. a. d. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Jahrg. 1870, S. 604.

Digitized by Google

strano alcuni molto maggiori degli altri qua e là sparsi come in fondo di porfido.

E basti dell'Ortose del granito di Monte Capanne, rammentando per ultimo che granito consimile con analogo Feldispato si ritrova pure nelle isole vicine di Monte Cristo e del Giglio, nell'ultima delle quali ne erano aperte cave ai tempi dei Romani presso la Punta del Castellare,[1] così come all'Elba ne erano aperte al Seccheto.

E ora eccomi a dire dell'Ortose che si trova presso San Piero in Campo nei filoni di granito tormalinifero e segnatamente in quelli di Grotta d'Oggi. Si tratti o di filoni come si è creduto fin ora, o di *druse* come sostiene il Cocchi, fatto è che ci rappresentano sempre un fenomeno posteriore a quello per il quale si produsse il granito massiccio di Monte Capanne, l'ultima fase almeno di tutte quelle azioni per le quali si formò questo granito, detto antico dal Savi comparativamente e non assolutamente, che fu appunto il Savi, come dice anche il Cocchi « che studiando il granito elbano riconobbe e proclamò relativamente recente la origine del medesimo. » La differenza degli elementi e più ancora la direzione costante di alcuni di questi apparenti filoni, che secondo il Cocchi a Grotta d'Oggi attraversano l'ordinario granito da maestro (N. O.) a scirocco (S. E.), sono pure un manifesto segno di un'azione diversa e se quei nomi di antico e recente si vogliano abbandonare per non cadere in errori circa al loro significato, niuno potrà negare a titolo di distinzione il nome di tormaliniferi a questi filoni di San Piero in Campo, qualunque ne sia la origine e il modo di considerarli; su di che, lo ripeto, non è qui il luogo di discutere.

Sull'Ortose di San Piero in Campo dissero e scrissero molti, e fra gli altri Ottaviano Targioni,[2] il Kranz,[3] il Bombicci,[4] il Rath,[5] e in quasi tutti i libri di Mineralogia se ne trovano menzionati i magnifici cristalli, sulle di cui forme scrissi io pure brevi parole

---

[1] Vedi: Repetti, *Dizion. stor. geogr.* ec.

[2] *Minerali particolari dell'isola d'Elba;* Firenze 1825.

[3] *Geognostische Beschreibung der Insel Elba.*

[4] *Monografia delle forme cristalline presentate dal Feldispato Ortose nel Granito tormalinifero dell'Isola d'Elba.* Nuovo Cimento, vol. III, 1856.

[5] *Poggendorff's Annalen*, 1861, 1868, e memoria citata.

Digitized by Google

nel *Nuovo Cimento* or fanno quasi due anni.[1] Quegli che delle forme cristalline abbia più diffusamente discorso è senza dubbio il Rath, che in due scritti pubblicati negli annali di fisica e chimica del Poggendorff negli anni 1861 e 1868 e nella sua bella memoria sull'isola d'Elba ne enumera moltissime, già quasi tutte fatte conoscere dal Bombicci e da me pure rammentate nella nota sopra menzionata. Il Rath dalle misure prese determinò anche il rapporto dell'asse inclinato al retto e al verticale essere = 0,58994 : 1 : 0,276749.

Ciò non pertanto non ho creduto del tutto inutile ritornare su questo stesso argomento riferendo le mie osservazioni e comparandole a quelle altrui.

Le forme da me osservate sui cristalli dell'Ortose di San Piero in Campo sono:

		Scrib. di Lews.
Emipiramidi	111, 10 1 9, 10 8 1 . .	$b^1/_2$, $b^1/_3$ $b^1/_{11}$ $h^1/_9$, $b^1/_2$ $b^1/_{13}$ h^1.
Prismi . . .	110, 130	M, g^2
Emiortodomi	101, 504, 201.	a^1, $a^4/_5$, $a^1/_2$.
Pinacoidi. .	100, 010, 001.	h^1, g^1, P.

E le misure, da me prese su molti e molti cristalli, mi hanno dato i seguenti valori, che mi piace porre a confronto con quelli trovati dal Rath su questo medesimo Ortose dell'Elba e con quelli pure dati dal Des-Cloizeaux come tipici della specie e che di poco differiscono da quelli stabiliti per essa dal Rath.

	D'Achiardi	Rath	Des-Cloizeaux
111 ∧ 010	116°, 32′ — 117°	116°, 47′ — 116° 50′ [2]	116°, 53′
10 8 1 ∧ 110	173° c[a]		
10 8 1 ∧ 201	141° c[a]		
110 ∧ 110	119° c[a].[3] . . .	*118°, 54′—119°, 11′ ½	118°, 48′
130 ∧ 110	150°	. . . . .	150°,
101 ∧ 001	129°, 40′. . .	*129°, 40′—129°, 45′	129°, 40′
101 ∧ 110	. . . . .	*110°, 36′—110°, 44′	110°, 41′
504 ∧ 101	174°, 32′ c[a]		

[1] *Sopra alcuni minerali dell'Elba*, Osservazioni di Antonio D'Achiardi. Nuovo Cimento, febbraio 1870.

[2] I numeri segnati con asterisco sono tolti dalla memoria del Rath, che ha per titolo *Die Insel Elba*. Essi differiscono di poco da quelli da lui pubblicati negli Annali del Poggendorff (1861, 1868), di dove son tolti gli altri numeri.

[3] Quest'angolo varia di qualche minuto a seconda dei cristalli osservati; è però sempre vicino a 119°.

Digitized by Google

	D'ACHIARDI	RATH	DES-CLOIZEAUX
210 ∧ 001	99°, 32′—99°, 36′	. . . . .	99°, 37′
100 ∧ 001	63°, 56′ . . .	63°, 51′—63°57′, 40″	63°, 53′
010 ∧ 110	120°, 32′—120°40′	120°,37′.	120°, 36′
001 ∧ 100	116°, 4′ . . .	116°, 2′, 20″—116° 3′	116°, 7′

I valori da me trovati corrispondono adunque quasi esattamente a quelli dati dal Rath e le piccole differenze più che ad altro credo siano da attribuirsi all'imperfezione del goniometro da me adoprato, che sul nonio non mi segna i minuti che di quattro in quattro.

Ho poi osservato queste varie forme nelle combinazioni che seguono, cioè:

I. 110, 101.
II. 110, 101, 001.
III. 101, 010, 001.
IV. 110. 101, 010, 001.
V. 110, 101, 100, 010, 001.
VI. 111, 110, 130, 010, 001.
VII. 111, 110, 101, 010, 001.
VIII. 110, 101, 201, 010, 001.
IX. 110, 101, 504, 100, 010, 001.
X. 111, 110, 130, 101, 010, 001.
XI. 111, 110, 101, 201, 010, 001.
XII. 111, 110, 130, 210, 010, 001.
XIII. 110, 101, 504, 201, 010, 001.
XIV. 111, 110, 130, 101, 201, 010, 001.
XV. 111, 110, 130, 101, 504, 010, 001.
XVI. 110, 101, 504, 201, 100, 010, 001.
XVII. 111, 110, 101, 504, 100, 010, 001.
XVIII. 111, 110, 101, 201, 100, 010, 001.
XIX. 10 8 1, 110, 101, 504, 210, 100, 010, 001.
XX. 111, 110, 130, 101, 201, 100, 010, 001.
XXI. 111, 110, 130, 101, 504, 201, 100, 010, 001.
XXII. 111, 10 1 9, 10 8 1, 110, 130, 101, 201, 010, 001.
XXIII. 10 8 1, 110, 130, 101, 504, 201, 100, 010, 001.
XXIV. 111, 10 8 1, 110, 101, 504, 201, 100, 010, 001.
XXV. 111, 10 8 1, 110, 130, 101, 504, 201, 100, 010, 001

Digitized by Google

La forma 504 è un nuovo emiortodomo, che io già feci conoscere,[1] e le di cui facce stanno fra 101 e 201 nella loro stessa zona e il di cui angolo con 101 dalle mie misure risulterebbe di 174°,32′ c^a, con 201 di 155° c^a e con 001 di 124° e qualche minuto. Questi valori s'approssimano tanto a quelli che darebbe il calcolo, cioè 504 ∧ 101 = 174°,39′; 504 ∧ 201 = 155°,18′; 504 ∧ 001 = 124°,19′, che non mi rimane alcun dubbio sulla presenza di questa nuova forma. Mi convien però avvertire che se fra i molti e molti cristalli che presentano una faccia fra 101 e 210 non pochi mi hanno dato i sopraccitati valori, che conducono al simbolo 504, altri mi hanno pur dato dei valori un poco diversi oscillanti in più o in meno circa a 123° per l'angolo *m 0 p* ∧ 001, onde si potrebbe credere all'esistenza di un altro emiortodomo, come sospetta anche il Rath, che per questi cristalli dell'Elba ne cita due nuovi (403, 706) l'uno e l'altro dei quali forse corrispondono alle faccette da me osservate. Se non che io credo che si tratti sempre di un' unica forma e gl'incerti e oscillanti valori dipendano dall' essere spesso curve le facce, che talvolta formano perfino come un dolcissimo arco fra 101 e 201 e solo quando siano abbastanza nitide allora danno i valori soprallegati, che conducono al simbolo 504.

E come di queste, così dissi altrove anche delle facce 10 8 1, nuove esse pure; le quali stanno fra 110 e 201 nella loro medesima zona e con la faccia 504 fanno cornice alla 201. I soprallegati valori 10 8 1 ∧ 110 = 173° c^a e 10 8 1 ∧ 201 = 141° c^a di poco differiscono da quelli dati dal calcolo, che sono 173° e 141°,19′.

Queste due nuove specie di facce sono frequentissime nei cristalli dell' Ortose di San Piero in Campo, in quelli che per la trasparenza loro, per il colore e per altri caratteri formano un termine intermedio fra l' Ortose bianco-latteo e l' Adularia, che pur ivi si trovano, onde si potrebbero comprendere sotto al nome di *Semi-adularia.*

Le facce 10 8 1 forse esistono anche in altre delle sopraccitate combinazioni di forme, specialmente in quelle ove trovasi anche la faccia 504, che suole accompagnarle, ma siccome non sono sempre così nitide da potersene prendere le relative misure al

---

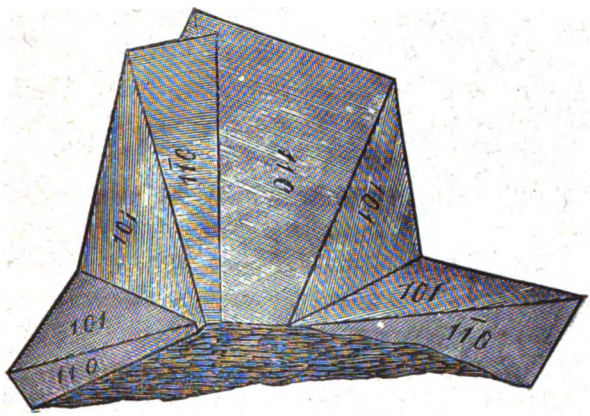
[1] *Osservazioni sopra alcuni minerali dell'Elba.* Nuovo Cimento, febbraio 1870.

Digitized by Google

goniometro, così non le ho citate che in quei soli casi che non ammettono dubbio. Queste facce e le 504 e più ancora le 100 contradistinguono bene l'Ortose del granito tormalinifero di San Piero in Campo da quelle di altri luoghi.

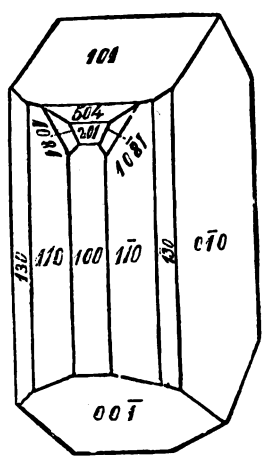
Le due prime e semplicissime combinazioni (110, 101) (110, 101, 001) sono proprie di alcuni cristalli, che per la loro

Fig. 1.



trasparenza e mancanza quasi assoluta di ogni colore hanno tutto l'aspetto dell'Adularia con le medesime strie e con geminazione (fig. 1) quale ho pure osservato in alcuni cristalli del Tirolo.[1] Ma non sempre questa varietà trasparente o translucida offre combinazioni tanto semplici, che non di rado ne presenta pure delle complicate, come le XXIII (fig. 2) e XXV da me osservate in molti cristalli semitrasparenti; se non che questi cristalli piuttostochè di vera e propria Adularia come i precedenti, debbonsi ritenere piuttosto di Semiadularia, di quella varietà surrammentata, che è intermedia all'Adularia trasparente e alla varietà bianco-lattea e quasi opaca, la quale ultima per il solito presenta la combinazio-

Fig. 2.



[1] Rath (*Die Insel Elba*, S. 656) dice che i cristalli di Adularia si rinvengono alla *Colta* fra San Piero e Sant'Ilario.

Digitized by Google

ne (110, 101, 010, 001) con l'aggiunta spessissimo di 111, 130, 210 e 100; talvolta di 504 e più di rado di altre faccette.

Le facce 110, 101, 010, 001, che sono dunque quasi costanti, sono anche quasi sempre le più sviluppate, per il solito estesissime e per di più molto lucide quantunque rigate da strie, le quali meglio che sulle altre si veggono sulle facce 010, che ne sono rigate parallelamente agli spigoli 110 ∧ 010, come è anche delle 110.

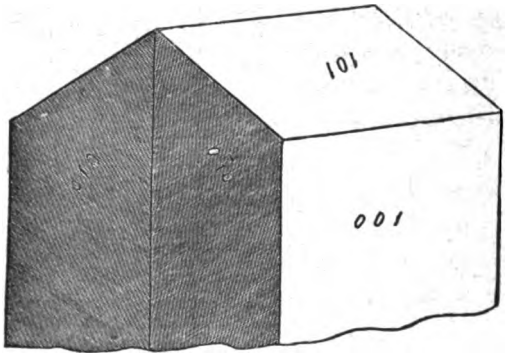
Le 130, che sogliono essere esilissime, sono per lo più scabre, appannate; com'è il caso anche delle 201, che raro è sieno lisce e lucenti. E poco estese in generale sono anche le 100, e dico in generale perchè ho veduti alcuni cristalli nei quali sono invece estesissime. La faccia 101 è striata in modo che le strie conducono alla base e talvolta vi si veggono disegnati tanti prismi obliqui con le loro faccette discernibili per la diversa riflessione della luce.

Finalmente le facce 111, 10 1 9, 10 8 1, 504 sono quasi sempre poco sviluppate quantunque distintissime.

Non una sola faccia ho trovato sui nostri numerosissimi esemplari riferibile ad alcuna delle forme $\overline{m}\,n\,p$, $\overline{m}\,o\,p$, $o\,n\,p$; gli spigoli 110 ∧ 001 e 010 ∧ 001 sono sempre taglienti; onde si ha in ciò altro carattere di costante distinzione con l'Ortose di altri posti e con la Sanidina delle trachiti del Monte Amiata; nella quale invece vedremo tra poco taluna di queste facce essere abituale.

E ora due parole sull'emitropia, di cui si danno i casi seguenti, non rari, quantunque i cristalli in generale sieno semplici.

Fig. 8



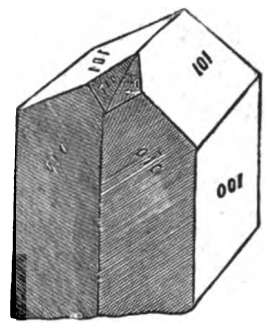
I. — *Piano di riunione parallelo e asse di rivoluzione normale alla base* (001). Quest'emitropia, che è pure la più frequente, fu da me osservata nelle combinazioni 101, 010, 001 (fig. 3);

Digitized by Google

110, 101, 010, 001 (fig. 4); 111, 110, 130, 101, 201, 010, 001. La maggiore o minore compenetrazione dei cristalli riuniti dà varietà a questa come alle altre geminazioni.

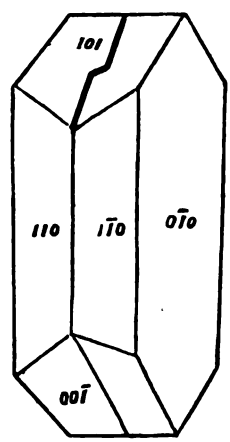
II. — *Piano di riunione parallelo a 010 e asse di rivoluzione parallelo allo spigolo 110-1$\bar{1}$0.* Quest' emitropia, detta anche di Carlsbad, abituale nei cristalli del granito porfirico di Capo d' Enfola, Capo d' Omo ec., in qualche raro caso si dà pure nel granito tormalinifero di San Piero in Campo. Io ne ho veduto tutt' al più due o tre cristalli, e siccome in essi predomina la faccia 101 anzichè la 201, com' è di quelli di Carlsbad e del granito porfirico di Capo d' Enfola, Capo d' Omo ec., ne avviene, che le facce 001 e 101, che si compenetrano, vengono quasi a confondersi in un medesimo piano.

Fig. 4.



III. — *Piano di riunione parallelo e asse di rivoluzione normale a 021.* Questa emitropia, abituale nei cristalli di Baveno, è pure assai frequente in questi di San Piero e io la ho osservata nelle combinazioni (110, 101, 100, 010, 001); (111, 110, 130, 010, 001); (111, 110, 130, 101, 010, 001); (111, 110, 130, 101, 504, 010, 001); (111, 110, 130, 101, 201, 010, 001).

Fig. 5.



Oltre a ciò si danno alcuni cristalli nei quali vedesi chiaramente la riunione di due individui per le facce 010, manifestata da una linea scura posta a confine d' entrambi (fig. 5).[1] Se vi sia emitropia non si può asserire trattandosi di sistema monoclino e Rath ha ragione nel ribattere la mia asserzione che ella esistesse. Ei converrebbe ricercare se da altri caratteri si possa riconoscere che le due porzioni a contatto con in mezzo la linea scura sieno invertite per la posizione loro

[1] La linea scura è parallela agli spigoli 101 ∧ 010 e 001 ∧ 010 e non obliqua com' è rappresentata nella parte superiore della figura.

Digitized by Google

e in tal caso si potrebbe asserire l' esistenza dell' emitropia; altrimenti non si può parlare che di semplice riunione di due cristalli. Per altro io ho osservato questo fatto frequentemente, e l' ho osservato nelle combinazioni (110, 101, 010, 001); (111, 110, 101, 010, 001); (110, 101, 201, 010, 001); (111, 110, 101, 210, 010, 001).

A seconda della maggiore o minore compenetrazione dei due cristalli rimane fra uno e l' altro o un angolo rientrante formato dalle due facce interne del protoprisma o la linea scura soprammenzionata. Taluni di sì fatti gruppi cristallini si riuniscono poi fra di loro a seconda della terza legge soprallegata.

Inoltre si danno anche curiosi casi di doppie e multiple geminazioni fra cristalli semplici ed emitropi. Così per esempio ho veduto fra gli altri un esemplare, in cui da una parte si ha un cristallo semplice (110, 101, 100, 010, 001) unito per una faccia 010 a un cristallo emitropo secondo la terza legge e ugualmente formato; in guisa che il cristallo semplice e il composto vengono a unirsi in un medesimo piano con due facce 101, 001, mentre due facce 110 fanno fra loro un angolo rientrante. Ciascuna coppia poi sì fatta si unisce con altre molte consimili.

In tutte queste emitropie, e segnatamente nella III, le facce 001 e 010 sono immensamente sviluppate, onde si hanno lunghi prismi apparentemente a base quadrata.

Ciò per i cristalli; ma oltrechè cristallizzato in questa stessa giacitura l' Ortose trovasi anche laminoso e compatto. E ora è tempo di passare agli altri caratteri.

La sfaldatura è facile e nitida a seconda delle facce 010 e 001 e assai facile, almeno nella varietà Adularia, anche secondo le facce del prisma 110, ma non però a superficie netta. Frattura ineguale.

Trasparenza variabile. L' Adularia nei piccoli cristalli è trasparentissima; ma nei più grandi è soltanto semitrasparente e anche solamente tralucida e ciò per poca omogeneità di struttura. Di fatti rompendone un grosso cristallo vedesi formato da un nocciolo interno della forma stessa esteriore, bianchissimo e opaco, e da uno strato esterno trasparente, onde la perfetta trasparenza in questi cristalli non si ha che sugli spigoli. Una tale differenza è pure secondata da altra, quantunque piccolissima, nella composizione chimica, com' è detto più sotto. Dai

Digitized by Google

cristalletti diafani si passa per tutti i gradi intermedi a quelli (e sono i più) che presentano opacità più o meno completa.

La lucentezza è vetrosa, talvolta cangiante con lumeggiamenti argentei e madreperlacei vivissimi nei cristalli subtrasparenti e specialmente su di álcune facce. Così mentre le facce 001 e quelle di sfaldatura sono dotate di un assai vivo splendore madreperlaceo, le 100 presentano inoltre delle strie luminose abbaglianti con lumeggiamenti come nella Pietra di Luna; strie che si tagliano a seconda delle varie sfaldature. Sembra dunque, e in ciò son perfettamente d'accordo col Rath, che tali lumeggiamenti dipendano da piccole e talvolta impercettibili fenditure e la prima cagione di esse credo vada cercata nella sfaldatura.

Il colore abituale è un bianco-latteo, simile a bianca porcellana inverniciata; più rari sono i cristalli scoloriti della varietà Adularia; se ne danno finalmente dei giallastri e dèi bruni, e questi ultimi secondo il Rath apparirebbero tali per cominciata alterazione. Spesso si veggono delle strie scure a seconda dei piani di sfaldatura 001 o secondo il piano di emitropia, e queste strie o rossastre o giallastre o anche nere sono dovute a impurità, alla pasta o massa stessa del filone che contiene tutti gli elementi del granito, come che fra l'uno e l'altro cristallo nei gemelli o nei piani successivi di sfaldatura fosse rimasta rinchiusa nell'atto che quei cristalli si producevano. Queste righe frequenti parallelamente a 001 dividono il cristallo in tante fasce e servono allo studio di esso facendo a prima vista riconoscere la faccia 001 dalla 101. Questa stessa sostanza scura, risultante di Mica, Quarzo, Tormalina e altri elementi del granito inquina talvolta anche le parti esteriori dei cristalli risultandone marmorizzata la superficie di tinte chiare e scure senza alterarsene per ciò la levigatezza. La polvere è bianca nelle parti pure.

Durezza = 6.

Il peso specifico è pochissimo variabile. Ho trovato 2,561 — 2,569 nei pezzetti trasparenti e scoloriti ottenuti per isfaldatura delle parti esteriori dei semplicissimi cristalli d'Adularia[1] (110,101); (110, 101, 001); 2,555 — 2,556 nella parte interna, opaca in massa, dei medesimi cristalli; 2,556 nei cristalli bianco-lattei d'apparenza porcellanoide. Per questi ul-

[1] L'Adularia del San Gottardo ha un peso specifico di 2,5685.

Digitized by Google

timi cristalli il Rath ottenne 2,540 e ci dice inoltre che il minerale arroventato fortemente per un quarto d' ora perde 0,35 per cento e il suo peso specifico si riduce allora a 2,515. Si ha dunque dalle mie pesate e da quella pure del Rath una piccolissima differenza in più per la varietà trasparente e scolorita, onde si deduce che nel caso nostro trasparenza e peso si collegano a una stessa cagione; nè questo è il primo caso in che l' opacità dipenda da aria o altro fluido qualunque intercalato e di vario potere refrattivo.

Al cannello ferruminatorio la varietà trasparente rimane com' era o tutt' al più perde un poco della sua diafaneità fondendosi difficilmente sui più sottili spigoli.

Questa stessa varietà ha una composizione più semplice delle altre tutte, come prova l' analisi seguente fatta da Adelson Gherardi e già da me pubblicata.

Potassa	K^2O	13, 80
Allumina	$[\overset{VI}{Al^2}]O^3$	21, 00
Anidride silicica	SiO^2	63, 80
Perdita		1, 40
		100, 00

donde si deduce trattarsi di semplice silicato di allumina e potassa, com' è il caso dell' Ortose tipico; salvo che l' analisi surriferita ci avrebbe svelato un poco più di allumina e un poco meno di potassa chè non comporti la formula $K^2\ [\overset{VI}{Al^2}]\ Si^6\ O^{16}$.

La parte interna dello stesso cristallo di Adularia, da cui furono tolti i frammenti per la soprallegata analisi, differente da questi per essere bianca, opaca in massa e solo tralucida in sottili scaglie, dette invece a Francesco Stagi, che l' analizzò tre volte,

		I	II	III
Potassa	K^2O	13, 2	13, 0	13, 3
Magnesia	MgO	0, 6	0, 5	0, 5
Calce	CaO	1, 8	1, 6	1, 7
Allumina	$[\overset{VI}{Al^2}]\ O^3$	19, 8	19, 7	19, 7
Anidride silicica	SiO^2	63, 8	64, 0	63, 6
		99, 2	98, 8	98, 8

Digitized by Google

donde la media $K^2O = 13, 18$; $MgO = 0, 53$; $CaO = 1, 70$; $[\overset{VI}{Al^2}]O^3 = 19, 73$; $SiO^2 = 63, 80$, che conduce alla formula dell' Ortose.

Di soda l' analisi non vi scoprì che tracce; mentre ne trovò assai il Rath nei cristalli bianchi, come appare dalla seguente analisi da lui riportata nel suo libro sull' Elba.

Potassa	K^2O	11, 95
Soda	Na^2O	3, 40
Calce, magnesia e ferro		tr.
Allumina	$[\overset{VI}{Al^2}]O^3$	19, 40
Anidride silicica	SiO^2	64, 64
		99, 39

In questa famosa giacitura l' Ortose è accompagnato da Quarzo, Lepidolite, Biotite, Albite, Berillo, Granato-spessartina, Tormalina, Polluce, Petalite, Cassiterite e Braunite, i di cui cristalli (salvo di quest' ultima, che non si trova cristallizzata) s' impiantano su quelli d' Ortose, li compenetrano e talvolta ne incrostano quasi completamente alcune facce come fa l' Albite. Il Rath [1] aggiunge la Pirrite (*Pyrrhite*) e il Cocchi [2] la Tantalite ed è la prima volta che ne sento far menzione, nè mai ne ho veduto un solo cristallo nei cento e cento esemplari da me esaminati. In alcuni ho, è vero, osservato delle massarelle metalliche a prima giunta somiglianti per il colore, lucentezza ec. al Wolfram e alla Tantalite, ma fattane l' analisi ci ha svelato la composizione della Magnetite, sostanza minerale, che secondo il Rath trovasi anche nel granito massiccio di Monte Capanne.

Taluno, e fra questi il Rath medesimo, nota anche la disposizione delle diverse sostanze nelle varie parti del filone, nelle di cui porzioni esteriori predomina la Mica; indi segue uno strato prevalentemente feldispatico e nel mezzo sono le cristallizzazioni di tutte le specie, che, lo ripeto, s' impiantano sull' Ortose, che ne è pure compenetrato. Altri, come il Cocchi, nota invece che le diverse specie minerali o le varietà loro si trovano non tutte

[1] Rath, *Die Insel Elba.*

[2] Cocchi, *Mem. cit.*, pag. 82.

Digitized by Google

insieme, ma a preferenza in questa o in quella *drusa* e cita fra le altre quelle di Grotta d' Oggi e della Speranza, famose le prime per le Tormaline varicolori, la seconda per il Polluce e la Petalite.

E detto di San Piero in Campo resta a dire delle altre parti dell' isola, in moltissime delle quali si trovano cristalli di Ortose, che però non sono mai così belli come i descritti testè. Dal Monte di Coccolo, dal Capo d' Enfola, dal golfo del Viticcio presso Portoferraio, dal Capo d' Omo presso Marciana, dal Capo di Fonza, Pomonte e da altri siti specialmente della media parte dell' isola provengono grossi, belli e copiosi cristalli di Ortose, che al di sopra della roccia madre sporgono integri in quegli esemplari presi là dove le onde marine o le intemperie abbiano lungamente flagellato le nude rupi di granito, che qui per il solito ha struttura di porfido e anche di Eurite. Risulta infatti o di una massa fondamentale granitica più o meno grossolana, nella quale stanno inclusi grossi cristalli di Ortose del tutto opachi ed essi medesimi costituiti non di sola sostanza ortosica, ma sì dagli elementi tutti del granito; onde entro al cristallo, che ha la forma d' Ortose, si distinguono lamine di Mica e cristalletti di Quarzo e di Tormalina e questi elementi eterogenei talora scarseggiano, tal' altra invece abbondano senza mai alterare per nulla le forme cristalline; o risulta invece di una massa feldispatica, bianca, grigia o giallognola, includente cristalli di Quarzo o anche, apparentemente almeno, tutta omogenea e compatta.

Io ho studiati molti cristalli della prima sorta di roccia, cioè del granito porfirico, alcuni dei quali grossi e lunghi parecchi centimetri e per fino qualche decimetro, e vi ho trovato le seguenti combinazioni di forme, che sono assai più semplici di quelle della varietà trasparente e tralucida di San Piero in Campo.

I. 110, 010, 001.
II. 110, 201, 010, 001.
III. 110, 101, 010, 001.
IV. 111, 110, 201, 010, 001.
V. 110, 101, 201, 010, 001.
VI. 111, 110, 130, 201, 010, 001.

Di queste combinazioni prevale la seconda (110, 201, 010, 001) ed è pure frequente la quarta (111, 110, 201, 010, 001).

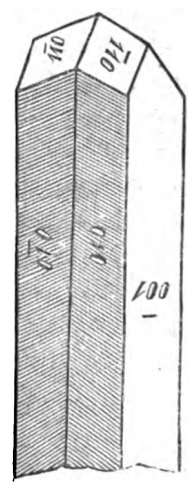
Digitized by Google

Delle facce tanto per la frequenza che per la estensione la 201 prevale sulla 101, che qui è rara, mentre è quasi abituale nei cristalli di San Piero in Campo; nei quali è poi frequente la 100, che io qui non ho mai veduta.

Anche per l'emitropia si ha una qualche differenza, essendo qui di consueto l'emitropia di Carlsbad, quella cioè che va soggetta alla seconda delle tre leggi soprallegate e che è rarissima nei cristalli di San Piero in Campo. Io la ho osservata nelle combinazioni (110, 101, 010, 001); (110, 201, 010, 001); (111, 110, 201, 010, 001); nelle quali la maggiore o minore compenetrazione dà luogo a differenze, quali si veggono nei cristalli di Drachenfels, Fieme, Elbogen, ec.

Ma oltre a questa emitropia, che è abituale, in un bel cristallo lungo più di un decimetro ho pure osservata l'altra emitropia (*I*) a seconda della base; onde per le facce che compongono questo cristallo si ha l'apparenza di un prisma a base quadrata terminato da una piramide a quattro facce (fig. 6).

Fig. 6.



Il Rath [1] fa menzione anche di un cristallo trigemino del Capo di Fonza; nel quale cristallo due individui geminati per la base si uniscono ad un terzo con la legge dell'emitropia di Carlsbad; e cristalli trigemini già aveva citato fino dal 1862 il Des-Cloizeaux [2] nel granito di Capo d'Enfola, che è della stessa natura di questo del Capo di Fonza.

Altri caratteri sono. Sfaldatura facile secondo 001; assai facile secondo 110. Lucentezza poca o punta; tutto al più quale si vede in alcuno dei nostri saponi ordinari, cui questi cristalli spesso s'assomigliano anche per la marmorizzazione prodotta da venature e macchie di vario colore. Il fondo della tinta generale è un bianco ora grigiastro, ora giallognolo e ora carnicino, e le spruzzature, vene e macchie diverse sono dovute alle sostanze straniere incluse. La durezza è maggiore che nei cristalli di San Pietro in Campo; quasi 7 e credo

[1] Memoria citata.

[2] *Manuel de Minéralogie*, Paris 1862, pag. 325.

Digitized by Google

in grazia delle Tormaline e Quarzo inclusi. Peso specifico 2, 498 — 2, 504. Al cannello ferruminatorio si fonde difficilmente.

Della roccia già dissi che è un granito porfirico, e si potrebbe anche dire porfido quarzifero; nel quale si ha l'apparenza come che gli elementi, che lo costituiscono, non si sieno potuti liberare e cristallizzare indipendentemente della sostanza feldispatica, che prevale ed è bene cristallizzata. Il quarzo è in diesaedri con facce di prisma brevissime o in granuli non manifestamente cristallizzati; la Mica è per il solito nera o color-tabacco e credo sia pure Biotite: e nera è pure la Tormalina assai copiosa, la quale mi è avviso costituisca anche quelle macchie o rose nero-turchine del così detto Petunzé di Monte-Albero. Di quest'ultima roccia e delle analoghe Euriti candidissime di Capo Bianco e di taluni porfidi quarziferi della media parte dell'isola non fa qui mestieri discorrere a lungo, essendochè il Feldispato, che in massima parte costituisce sì fatte rocce, poco o punto interesse offra al mineralogista, mentre ne offre tanto al geologo.

Nè altro ho da aggiungere sull'Ortose dei filoni della costa orientale, bastandomi notare di volo, come anche qui si abbia molta varietà nella loro apparenza, avendosene di quelli che contengono tutti gli elementi del granito e altri che sono di puro Ortose, che non manca mai. Per ulteriori notizie su questi filoni vedasi quanto ne hanno detto il Savi, il Rath e il Cocchi.

Tale è la giacitura dell'Ortose nelle rocce granitiche dell'Elba, rocce che se in alcuni punti hanno struttura di porfido non cessano per questo di essere tutte fra loro strettamente collegate. La differenza di struttura dev' essere in relazione col modo di consolidamento o cristallizzazione della roccia, originandosi granito a elementi ben cristallizzati e distinti là dove, come a San Piero in Campo, la cristallizzazione si effettui in geodi o fessure e granito-porfiroide a elementi confusi o porfido quarzifero, se più piaccia così chiamarlo, ove spazio e tempo dovettero mancare a lenta e libera cristallizzazione.

Avendo messo a confronto col granito di Monte Capanne quello analogo di Monte Cristo e del Giglio, giova procedere nello stesso modo per la varietà tormalinifera, che credo rinvengasi nelle due isole. Del Giglio almeno ho veduto bellissime Tormaline; di Monte Cristo so che vi si trovano i Granati a

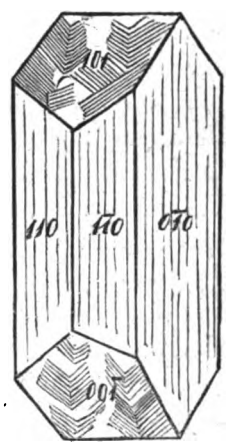
Digitized by Google

San Mamiliano entro il granito, e l'uno e l'altro fatto richiama alla mente il paragone con San Piero in Campo.

E ora dalle isole passando al continente s'incontra da prima il granito tormalinifero di Gavorrano (Prov. di Grosseto), di cui fece menzione Giorgio Santi fino dal 1806 [1] e che suole avere grana fine e compatta, ma che pur offre alcune belle geodi con nitidi cristalli di Ortose, nell'aspetto somigliantissimi a quelli di San Piero in Campo e nei quali ho riconosciuto le combinazioni (110, 101, 010, 001); (111, 110, 101, 010, 001); e in uno forse anche le facce 10 1 9. In nessun cristallo però son riuscito a scorgere le facce 100, comuni in quelli di San Piero in Campo; ma giova avvertire che mentre di questi ho esaminato parecchie centinaia, di quelli di Gavorrano ne ho studiati tutto al più una diecina, sopra uno dei quali ho pure osservata l'emitropia III, cioè quella il cui asse di rivoluzione è normale a una faccia 021.

Le facce 110 sono striate al solito; le 101 parallelamente ai due spigoli 101∧110 e 101 ∧ 1$\bar{1}$0 e a queste strie sono pure parallele quelle della base (fig. 7).

Fig. 7.



Questi cristalli già dissi aver l'aspetto dei bianco-lattei di San Piero in Campo; ma non sempre sono così; chè talvolta se ne danno di quelli che somigliano ai cristalli impuri di Capo d'Enfola e altri che paiono quasi di Feldispato vetroso, come è il caso di quelli di Monte Capanne, e qui pure si ha allora una grande rassomiglianza con le trachiti del Monte Amiata, resa anche maggiore dalla presenza della Biotite, che è la Mica propria del granito di Gavorrano.

Fra le varie mostre di rocce, da me esaminate, havvi anche una specie di porfido tormalinifero, nel quale si veggono piccole e lucenti Tormaline nere fitte fitte dentro una massa feldispatica bianca. Io non sono mai stato sul luogo, quindi non posso dare un giudizio sul legame fra queste diverse forme di rocce; ma dall'esame degli esemplari nasce il sospetto che a Gavorrano si

[1] *Viaggi per la Toscana*, 3° viaggio. Pisa 1806.

Digitized by Google

ripeta in piccole proporzioni quanto in molto maggiori ci mostrano nell' isola d' Elba queste medesime varietà di rocce.

Finalmente trattando dell' Ortose nelle rocce granitiche convien rammentare il granito di Val di Magra ultimamente menzionato dal Cocchi [1] e lo Gneiss della Valle del Frigido sopra Massa-ducale; la quale ultima roccia ha però una storia del tutto diversa dai soprammenzionati graniti e andrebbe annoverata a parte fra le rocce sedimentarie, così come quella citata dal Simi [2] col nome di *Protogino schistoso* della valle del Rimagno nella Versilia.

II. — Nelle trachiti e rocce affini.

A San Vincenzo, a San Silvestro, alla cava sopra l'Ortaccio presso la buca dell'Aquila nei dintorni di Campiglia-marittima si hanno delle rocce, che ora si possono dire trachiti quarzifere, ora porfidi quarziferi e augitici. Per il solito hanno un colore grigiastro, quale ho anche osservato in esemplari della trachite del Monte Amiata somigliantissimi a taluni della Valle del Giardino presso Campiglia, che sono pure di vera trachite. Tal'altra volta sono verdoline o giallastre; se non che a un principio di alterazione è forse da attribuirsi il colore di ruggine, che appare più che altro alla superficie.

Di queste rocce fece l' analisi il Rath [3] ma pel caso nostro non fa mestieri che dire dell' Ortose, che ha colore biancastro o giallastro nel così detto dal mineralogista di Bonn *porfido-augitico* di Cava dell' Ortaccio; nella quale roccia l' accompagnano secondo lo stesso autore Feldispato triclino, Augite verde-scura o verde-nera, Pirite, Magnetite, Mica, Quarzo, Epidoto e Olivina; mentre presenta aspetto diverso nelle altre varietà di porfido e di vera e propria Sanidina nelle trachiti della Valle del Giardino. Io ho veduto anche dei magnifici cristalli lucentissimi, scoloriti e trasparenti di Feldispato-vetroso entro una roccia che pare un porfido verdolino. Ne ho determinato la durezza che è 6, il

[1] Vedi a pag. 229 di questo Bollettino, 1870.

[2] *Saggio corografico sull' Alpi della Versilia e la sua ricchezza minerale.* Massa-ducale, 1855.

[3] *Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesell.;* Jahr. 1868, S. 307. — Vedi anche n° 3, anno 1870 di questo Bollettino.

Digitized by Google

peso specifico che è 2,55 e la fusibilità al cannello ferruminatorio, fondendosi con difficoltà in un vetro bianco subtrasparente soltanto sulle punte più sottili.

Si ha dunque in ciò un esempio di trachite-porfirica così come all' Elba si aveva di granito-porfirico, e come là il granito passava a porfido per graduati passaggi, qui su quel di Campiglia è invece la trachite che passa alla stessa forma di roccia, ed ecco il perchè io abbia sotto il medesimo titolo compresi i porfidi e le trachiti campigliesi già riunite dal Savi e dal Meneghini sotto lo stesso nome di *rocce riacolitiche.*

Vere trachiti sono poi a Rocca Strada, a Rocca Tederighi, a Sasso-Forte e a Sasso-Fortino (Provincia di Grosseto) già designate dal Santi nel suo terzo viaggio per le provincie senesi coi nomi di Granito e Granitone, dicendo di quella di Rocca Strada che essa è « un Granito bianco che mostra racchiusi in un impasto siliceo granuloso molti cristalli di Feldispato e qualche lapillo di Steatite (?) verdognola. » Il Santi nota anche la somiglianza con il Peperino (trachite) del Monte Amiata, somiglianza che già il Baldassari [1] aveva avvertita per la trachite di Rocca Tederighi, da lui denominata *Pietra-salina* o *Sasso-Peperino.* La Sanidina è come nelle comuni trachiti; il Quarzo più o meno manifesto; frammenti d'Augite o d'Orneblenda evidenti; la Mica scarsissima, almeno negli esemplari da me osservati, che hanno un colore giallognolo o rossigno. Anche qui come a Campiglia si ha dunque che fare con una trachite quarzifera, la quale in alcuni luoghi è adoprata per farne mattoni refrattari, com' è della così detta *Pietra di Caminino.*[2]

E ora ecco la volta delle trachiti del Monte Amiata, le quali richiamarono l' attenzione dei naturalisti fino dal secolo passato e Micheli, Targioni, Santi, Brocchi, Repetti e altri ne menzionarono le qualità diverse e discussero l' origine loro; ma di ciò non è qui luogo a discorrere. Basti il dire che se ne distinguono di vario colore, di varia grana e di varia compattezza, ond' ebbero anche nomi diversi, che secondo il Repetti [3] sa-

[1] *Saggio di osservazioni fatte a Prata e in altri luoghi della Maremma di Siena.* Atti dell'Accademia dei Fisiocritici di Siena, tomo II, p. 1-43, 1763.

[2] Vedi i Rapporti di P. Savi sull' Esposizione toscana del 1850.

[3] *Relazione di un' escursione geologica al Monte Amiata;* nell'Antologia di Firenze, tomo 40, parte II, pag. 1. 1830.

Digitized by Google

rebbero *Peperino* per la pietra di pasta granitoide brizzolata a macchie di più colori, quasi opaca e di ugual durezza e capace di prestarsi all'opera di scarpello; *Pietra-salina* per le varietà più tenere, di durezza ineguale e facilmente disgregabili all'intemperie, onde riescono buone per l'agricoltura; *Sasso-morto* per la varietà compatta e a pasta porfiroide. Il Repetti distingue pure alcune varietà a colore diverso e ne dà il peso specifico, così come delle così dette anime di sasso, le quali si trovano dentro le trachiti del Monte Amiata, come ospiti in casa altrui.

Di queste trachiti fu pure fatta l'analisi dal Santi,[1] che adoprò alcuni saggi raccolti presso Castel del Piano e altri più duri presi cinque o sei chilometri al di sopra del medesimo paese al luogo detto Macinajole. Egli ottenne per le due prove

	I	II
Magnesia	2	3
Argilla	5	5
Ferro	14	6
Silice	79	86
	100	100

Eccettuato questo saggio chimico, d'altronde imperfettissimo, non so d'altri che l'abbiano di recente analizzate, mentre molti le hanno studiate anche in questi ultimi tempi e fra gli altri il Rath.[2] Risultano di Sanidina prevalente, di Biotite lucentissima; qualche raro cristallo di Titanite gialla; piccoli, ma frequenti cristalletti di Augite e granuli non cristallini, vetrosi e riconosciuti per vetro vulcanico dal Rath, che dice di avervi osservato anche l'Oligoclasio e che le divide in *Riolite* e *Trachite sanidino-oligoclasica*.

Ciò premesso, eccomi a dire della Sanidina, che è parte principale di queste trachiti e i di cui cristalli oltrechè trovarsi nella madre-roccia si rinvengono e raccolgono in copia nei torrenti liberi e sciolti da essa. Giorgio Santi ci dice di averne raccolti lui stesso lungo il ruscello della Fonte alla Vena vicino ad Arcidosso, e di questi cristalli parecchie centinaia si conservano ancora nel museo di Pisa. Primo a farne menzione credo che fosse il padre Antonio Micheli, che nella relazione del suo viaggio per lo stato

[1] *Viaggio al Monte Amiata*, Pisa, 1795.
[2] *Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch.*, XVII, 1868.

Digitized by Google

senese nel 1733, pubblicata dal Targioni, chiama questi cristalli « *Lapilli vitrei, figuræ parallelopipedæ degenerantes in rhomboidalem, fragiles, nonnihil diaphani, colore albo.* » La descrizione è esatta se si confronta ai frammenti di cristalli che sono i più; ma questi, specialmente della Trachite-sanidino-oligoclasica del Rath, hanno ben altra forma; raramente semplici, per il solito gemelli con la legge di emitropia di Carlsbad a similitudine dei cristalli summenzionati di Capo d' Enfola, Capo d' Omo, Capo di Fonza ec. Nei cristalli, che sono o paiono semplici, quelli la di cui forma corrisponde alla descritta dal Micheli, si hanno le facce 100, 010, 001; se non che le facce 100, che si scorgono in quasi tutti i cristalli emitropi o no, non sono vere e proprie facce di cristallizzazione, ma sivvero piani di separazione, onde sono scomparse le 110, che vi dovevano essere. Questi piani di separazione, (la quale avviene con grande facilità) spesso presentano superficie assai unita; alle volte ineguale; ma sempre lucida per vivi riflessi opalini come d' Ialite. Questa facilità a fendersi si sa essere propria anche di altre varietà di Ortose, per esempio in talune delle così dette Pietre di Luna e Des-Cloizeaux l' attribuisce a un principio di decomposizione.

Quando questa separazione sia molto progredita ne risultano cristalli tabulari, e non è a credersi che la faccia opalescente così prodottasi possa scambiarsi con la 001 o con la 010, che sono vere facce di cristallizzazione striate, poichè anche in tutti gli altri cristalli, ove sono altre faccette, si ha sempre più o meno estesa questa, alla quale conducono le strie e scannellature che si osservano per il lungo sulle facce 010 e per traverso sugli emidomi ed emipiramidi.

Nei cristalli emitropi ho trovato le combinazioni

I. 110, 201, 021, 010, 001,
II. 201, 021, 100, 010, 001,
III. 111, 201, 021, 100, 010, 001,
IV. 111, 110, 201, 021, 100, 010, 001

nelle quali 100 è sempre faccia di separazione o di sfaldatura, se a questa si voglia accagionare. Quindi si ha una prima e grande differenza con i cristalli di San Piero in Campo, nei quali questa faccia 100, che è frequente, è sempre una faccia di

Digitized by Google

cristallizzazione; mentre altra e non minore differenza consiste nella presenza delle facce 021, che mancano sempre in quelli, nei quali poi è costante o quasi costante la faccia 101, che qui manca.

La sfaldatura al solito. Fragilità grande. Trasparenza più o meno manifesta a seconda degli esemplari. Lucentezza vitrea, madreperlacea-opalina sulle facce basali e più ancora sulle 100. Colore grigiognolo, giallo-grigio, carnicino e nullo nei cristalli più puri. Durezza maggiore del 6, avendo con la Sanidina del Monte Amiata graffiato l' Ortose di San Piero in Campo. Peso specifico 2,541 — 2,545 nei frammenti di cristallo presi a caso; 2,563 nei più puri e omogenei, più compatti, più vetrosi e più trasparenti, ma nè men questi purissimi, nè del tutto omogenei. Il Santi trovò invece 2,592; il Rath 2, 564 (20°C).

Al cannello ferruminatorio questa Sanidina fondesi con difficoltà in un vetro bolloso trasparente e scolorito.

Oltre a ciò sul Monte Amiata trovasi una particolare varietà di trachite, detta anche Selagite o trachite micacea, analoga a quella di Orciatico e di Montecatini in Val di Cecina, la di cui analisi fatta dal Bechi fu resa pubblica nel N° 2 di questo stesso Bollettino nell' anno decorso (1870); ma siccome in essa non è Feldispato distintamente cristallizzato, quindi basti l' averla rammentata. Rath sospetta che questo sia Oligoclasio, ma l' analisi del Bechi non vi scopre traccia di soda.

III. — Nei tufi vulcanici.

I dintorni di Sorano e di Pitigliano sono ricchi di tufi vulcanici ed è noto che sopra tufi di simil fatta sono fabbricati ambedue questi paesi. Or bene al Casone e più specialmente alla Corte del re lungo il torrente Prochio (non Precchio come scrive il Rath) in mezzo e sopra a questi tufi trovansi dei massi sciolti prevalentemente costituiti da Sanidina, ora in masse confusamente cristalline con aspetto vetroso, ora in cristalli riconoscibilissimi alle loro forme.

La Sanidina di Corte del re è scolorita o biancastra, grigia o giallognola e per tutto il resto simile a quella delle trachiti. L' accompagnano Magnetite ottaedrica, Titanite giallo-aranciata (var. Semelina), Auina (Hauyna) in granuli cristallini color verde cedro, Augite nerissima e lucente, e più di rado Melanite e Bio-

Digitized by Google

tite, che abbonda invece nelle trachiti del vicino Monte Amiata e in quelle pure grigiastre del Casone. In alcuni esemplari ho inoltre osservato dei piccoli cristalletti trasparentissimi e scoloriti in forma di prisma a base quadrata, di cui ho misurato angoli di 90°. Sembrerebbero di Mejonite, ma non posso escludere il caso che quegli angoli non dipendano dall' incontro delle facce 010 e 001 della Sanidina, che più sviluppate delle altre dieno l' apparenza di prisma. L' aspetto però è di Mejonite.

Questi blocchi di Sanidina con entro le summentovate specie minerali, sì egregiamente descritti dal Rath nella sua Memoria sul lago di Bolsena e vulcani laziali, insieme ad altri prevalentemente formati di Granato e di Vesuviana ivi, ove ora si trovano, furono per lo passato gettati da una qualche antica eruzione di taluno dei prossimi vulcani estinti, fra i quali principalissimo l' attuale lago di Bolsena. E anche perciò del pari che per l' aspetto loro e per i minerali che contengono questi blocchi sanidinici hanno grandissima analogia coi blocchi della stessa natura, che si trovano sul Somma e al lago di Leach.

Ma oltre che aggruppati in massi i cristalli di Sanidina si trovano anche sciolti nei tufi medesimi, come è di quelli di Sorano nei quali sono accompagnati da Leucite; e Sanidina e Leucite trovansi pure insieme in una roccia pomicosa di colore scuro, che sta del pari fra i tufi medesimi di Sorano e quelli pure di Pitigliano, specialmente al di sotto della Porta da basso, come dice il Repetti. Queste scorie nere, che al cannello si comportano come quelle varietà di Ossidiana, che nere per riflessione appariscono grigie per trasparenza, incluse esse pure come i blocchi o massi minerali testè rammentati entro ai tufi vulcanici, ci appalesano un' identica cagione che ivi, ove ora si raccolgono, le accumulò. Io credo che in origine fossero frammenti di Leucitofiro svelti e fusi in parte da un' antica eruzione vulcanica e Leucitofiri difatti si trovano anche in vicinanza nella valle dell' Acqua-viva e oltre l' antico confine toscano ad Acquapendente. In quest' idea mi conferma l' esame della roccia. La massa nera, fusa e ridotta allo stato di Ossidiana pomicosa credo provenga dalla massa fondamentale del Leucitofiro, facilmente fusibile essendo in gran parte costituita da Pirosseno-Augite e Magnetite. I cristalli di Leucite di trasparenti che prima erano sono diven-

Digitized by Google

tati opachi, forse per cagione del riscaldamento, che ne ha alterato la chimica composizione senza mutarne le forme. I cristalli di Sanidina finalmente, essi pure disseminati nella massa a guisa di porfido, sono inalterati sia perchè difficilmente fusibili, sia perchè non contengono acqua da perdere per il calore; essi conservano tuttora la primitiva limpidezza e lucidità.

IV. — Nelle masse ferro-pirosseniche.

Già era nota da qualche tempo la presenza dell' Ortose fra le belle cristallizzazioni dell'Ematite di Rio e altre parti dell'Elba; sul principio dell'anno decorso ne trovai alcuni cristalli anche fra mezzo ai Pirosseni verdi, che si collegano alle masse ferree dell' isola;[1] null' altro ho ora ad aggiungere su questi cristalletti semplicissimi (110, 101); (110, 101, 001), che hanno l' abito di Adularia.

Tali sono, se non tutte, le principali giaciture dell' Ortose e delle sue varietà. Il Bombicci[2] dice che lo si trova anche all' Impruneta. Io non ne ho veduto alcun saggio, nè so come vi stia, quindi nulla più posso dirne. Dirò invece di un altro caso che mi sovviene a Mosciano, ove entro ad alcune rocce sedimentarie eoceniche si ritrovano riconoscibili i frammenti minerali onde quelle originarono e fra gli altri frammenti quelli pure dell' Ortose ci si mostrano insieme alla Mica e al Quarzo, quali reliquie di Granito disfatto. Forse vi saranno altri luoghi e altre rocce fra noi, ove si rinvenga sia come essenziale, sia come accessoria sì fatta specie; io non ho fatto menzione che dei luoghi e degli esemplari da me veduti, ma non per tanto e i luoghi da me rammentati sono i principali e gli esemplari studiati sono fra i migliori che si conoscano.

E ora dirò degli altri Feldispati e detto di essi riepilogherò quanto di più importante concerne ciascuno e lo studio comparativo di tutti. (*Continua.*)

---

[1] *Sopra alcuni minerali dell'Elba*, Osservazioni di ANTONIO D'ACHIARDI. Nuovo Cimento, febbraio 1870. Pisa.

[2] *Corso di Mineralogia*. Itinerario mineralogico italiano. Bologna 1862.

Digitized by Google

NOTIZIE DIVERSE.

Esplorazioni geologiche nella China. — Da una relazione del barone F. von Richthofen, contenente una dettagliata descrizione di alcuni suoi viaggi nell' interno della China, togliamo i seguenti cenni sulla costituzione geologica delle provincie settentrionali di quell' impero.

Varie sono le circostanze che rendono difficile lo studio della geologia del Nord della China; ed anzitutto la enorme estensione di quelle regioni, la somma variabilità nel carattere delle formazioni e la scarsità dei fossili. Altra naturale difficoltà è causata in molti luoghi dalla esistenza a diversi livelli di strati litologicamente identici: questo si riferisce specialmente a certe arenarie quarzose di colore rosso o giallastro, aventi sovente una potenza di più migliaia di piedi, e formanti da sè sole intiere catene di monti senza offrire indizio di sorta che valga a determinarne la posizione nella serie stratigrafica. La stessa circostanza è presentata, quantunque in molto minor grado, da certi calcari aventi grande analogia coi depositi calcarei delle nostre Alpi, e che sembrano appartenere agli stessi orizzonti di questi, quantunque dai primi esploratori fossero per la massima parte riferiti al devonico.

Un importante orizzonte geologico esiste nella provincia del Yang-tse in certi strati di uno spessore totale di parecchie migliaia di piedi, formati da una continua alternanza di un' argilla rossa micacea e d' un' arenaria oscura, con strati calcarei assai variabili nella loro costituzione litologica, e nei quali si possono distinguere vari orizzonti. Uno di questi è segnato da un calcare nerastro oolitico, il quale si estende dalla detta provincia insino a Pechino: verso i confini della Corea questo calcare oolitico abbonda in resti di trilobiti e di piccoli brachiopodi dei generi *Orthis* e *Lingula*. Questo deposito, che è certamente uno dei più importanti della China settentrionale, può servire di base allo studio della geologia di quella regione, giacchè esso riposa direttamente sopra terreni di gneis e di granito. In molte località

Digitized by Google

questo calcare è fortemente alterato ed attraversato da innumerevoli diche di roccie eruttive: soventi volte è ricoperto da porfidi.

Nelle provincie di Liao-tung e di Shan-tung il calcare oolitico a trilobiti è ricoperto da una gran massa di calcare differente, che passa poscia a strati con carbon fossile: in questo calcare superiore non esistono che avanzi di *Ammonites* e di *Orthoceratites* di difficile determinazione. In queste provincie vi hanno località nelle quali la serie dei depositi di sedimento vi è apparentemente non interrotta; essa incomincia con arenarie che sono più basse per qualche migliaio di piedi del calcare oolitico, e finisce cogli accennati depositi a carbon fossile. Tutti questi strati sono apparentemente quasi paralleli fra di loro, e subiscono soltanto un leggiero cangiamento di inclinazione indicante il graduale passaggio da un livello geologico ad un altro. Sarebbero queste località importantissime a studiarsi, giacchè sembra che vi esista la intiera serie paleozoica dal Silurico al Carbonifero. Tutta siffatta serie è fortemente disturbata da roccie eruttive, e segnatamente da graniti e da porfidi; la massima intensità di queste eruzioni si verificherebbe nei dintorni di Pechino.

La formazione carbonifera di Pechino ha uno sviluppo straordinario. A ponente della città siffatti strati hanno subìto un intenso metamorfismo che convertì il carbon fossile in vera antracite; circostanza questa che si verifica molto di frequente negli strati carboniferi più inferiori, in quelli cioè che si trovano più vicini ai calcari oolitici. Che tutti poi i depositi di carbone della China settentrionale sieno da riferirsi allo stesso livello, è questione che si risolverà soltanto in seguito ad accurato esame dei resti fossili raccolti in quella regione, quantunque da esploratori precedenti si fosse riferito che una rilevante porzione di detti depositi dovesse essere attribuita ad epoca molto più recente della carbonifera.

Parlando dei depositi carboniferi della China tornerà opportuno di qui riferire alcuni fatti osservati dallo stesso barone F. von Richthofen in un suo recente viaggio nella provincia di Schansi. La metà meridionale di detta provincia è quasi intieramente occupata da un solo bacino carbonifero, il quale molto

Digitized by Google

probabilmente si estende anche nella metà più settentrionale ancora poco conosciuta. In una porzione considerevole di questo giacimento trovasi soltanto dell' antracite di eccellente qualità in banchi della potenza di 3 sino ad 8 metri: per entro questo combustibile esistono numerosi nuclei di minerale ferrifero che dà vita ad un' industria metallurgica di qualche importanza.

Quantunque già fosse conosciuta per gli scrittori chinesi la coesistenza del combustibile fossile col minerale ferrifero nella provincia di Schansi, tuttavia la estensione e la importanza di siffatto giacimento ci son fatte conoscere per la prima volta dal sunnominato geologo, il quale non esita punto di proclamarlo uno dei più importanti bacini carboniferi della terra.

Non senza importanza è la scoperta del terreno Nummulitico fatta dallo stesso geologo in altro dei suoi viaggi in un'isola del lago Tai-hu (a un centinaio di chilometri circa ad occidente di Shanghai), reputata come sommamente fossilifera da antecedenti esploratori. Questi ultimi però avendo trovato in detta isola un terreno calcareo molto analogo alla gran formazione calcarea della China, credettero di doverlo attribuire a porzione di quest' ultima che è di epoca devonica. In seguito però alla scoperta delle nummuliti si venne a conoscere la vera età di quel calcare ed a scoprire il primo giacimento nummulitico nella China, il quale è nello stesso tempo il primo calcare trovatovi che sia di epoca più recente della devonica. Insieme alle nummuliti si rinvennero moltissimi altri fossili, specialmente bivalve e gasteropodi insieme con coralli e grosse encriniti, tutti in buonissimo stato di conservazione: le forme di questi fossili rammentano moltissimo il calcare nummulitico della Dalmazia.

Il giacimento calcareo ora accennato è estremamente bituminoso: la sua potenza è di circa 200 metri, e riposa quasi orizzontalmente sopra un' antica arenaria di epoca tuttora indeterminata, i cui strati sono inclinati di circa 20°; la potenza di quest' ultima è ritenuta essere non minore di 3000 a 3500 metri.

Lo stesso calcare, riposante sulla stessa arenaria, vedesi anche lungo la costa marina nella provincia di Che-kiang.

Dieci anni or sono la parte nordica dell' India era la località più orientale dove la formazione nummulitica fosse riconosciuta: poco appresso la si riconobbe nel Giappone e nelle isole Filip-

Digitized by Google

pine, ed ora la citata località chinese riempie in parte la lacuna che era rimasta fra l'Europa e quelle lontanissime contrade; e non è del tutto impossibile che ulteriori ricerche vengano a provare che una non interrotta striscia nummulitica esista dalla Spagna alle isole Filippine ed al Giappone.

Non meno interessanti sono le notizie che lo stesso barone F. von Richthofen ci dà intorno al terreno da cui i Chinesi ricavano il caolino per le loro celebri porcellane. È desso composto di scisti argillosi intercalanti con straticelli di arenaria, il tutto inclinato da 70° ad 80° alternatamente verso N.N.O. e S.S.E. Il caolino estraesi da certi strati intercalanti con codesti scisti, e composti d'una roccia dura quanto il feldispato, di color verde, avente l'apparenza di una nefrite: una esatta analisi della medesima sarebbe opera molto importante. Tale sostanza è ridotta artificialmente in una polvere bianca finissima, e quindi per compressione agglomerata in piccoli parallelepipedi. L'appellativo di caolino proviene da *Kao-ling,* nome di una località che era anticamente in gran reputazione per la bontà del materiale ch'essa forniva: questo vocabolo è ora conservato nella China per indicare una polvere a porcellana di qualità superiore; la qualità più scadente riceve l'appellativo di *Pe-tun-tse*, da cui il vocabolo *Petunzè* dai Francesi applicato ad analoga sostanza.

Presso il lago Poyang il deposito scistoso, ora accennato, è ricoperto da regolarissimi strati carboniferi, fra i quali sono intercalati alcuni straticelli calcarei ricchissimi di brachiopodi in perfetto stato di conservazione. Questa fauna differisce essenzialmente da quella che vedesi associata al carbon fossile nelle provincie nordiche della China: il genere *Productus* vi è prevalente per numero, ma il caratteristico *P. semireticulatus* vi è scarso e rappresentato solo da piccoli individui. Rarissimi sono gli esemplari di *Spirifer,* mentre vi abbondano i crinoidi, i coralli, gli spongiarii ed i generi *Orthoceras* e *Porcellia:* sonvi pure rappresentati i generi *Cyrtia, Orthis*, *Siphonotreta*, ec. ec.

A complemento delle ora esposte notizie geologiche, citeremo alcune specie di mammiferi fossili trovati nella China e descritti dal professore Owen nel *Quarterly Journal* (agosto 1870). Esse sono: 1° *Stegodon Sinensis,* Ow., da un dente trovato entro strati marnosi, probabilmente d'epoca terziaria, nelle vicinanze di Shan-

Digitized by Google

ghai (il genere *Stegodon* fa parte del gruppo degli Elefanti, e fu definito e così denominato da Falconer). 2° *Stegodon orientalis*, Ow., trovato in una caverna presso la città di Chung-tung-foo nella provincia di Szo-chuen; probabilmente esso è meno antico del precedente. 3° *Hyæna Sinensis*, Ow., che l'autore suppone provenisse da una caverna ossifera. 4° *Rhinoceros Sinensis*, Ow. 5° *Tapirus Sinensis*, Ow. 6° *Chalicotherium Sinensis*, Ow. Queste ultime specie provengono probabilmente dalla stessa caverna del numero 3.

AVVISO.

È uscito il Primo Volume delle *Memorie del R. Comitato Geologico d'Italia*, la pubblicazione del quale venne già annunciata in questo Bollettino.

Esso è un volume in-4° grande, di 400 pagine, corredato da 23 tavole litografate, da due carte geologiche in cromolitografia e da incisioni in legno intercalate nel testo.

In questo volume si contengono le seguenti monografie:

I. Cocchi. — *Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati Geologici, e sul R. Comitato Geologico d'Italia.* — Introduzione.

B. Gastaldi. — *Studii Geologici sulle Alpi Occidentali.* (Con cinque tavole ed una carta geologica.)

G. Strüver. — *Cenni sui* graniti massicci *delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle Valli di Lanzo.* (Appendice alla Memoria precedente.)

S. Mottura. — *Sulla formazione terziaria nella zona solfifera della Sicilia.* (Con quattro tavole.)

I. Cocchi. — *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* (Con sette tavole ed una carta geologica.)

C. D'Ancona. — *Malacologia pliocenica italiana.* Fascicolo I°: Generi *Strombus*, *Murex*, *Typhis*. (Con sette tavole.)

Questo volume inizia la pubblicazione di una serie di Memorie destinate a servire di descrizione della Carta Geologica del

Digitized by Google

Regno. La utilità dello scopo che con tale pubblicazione si propone di conseguire il R. Comitato Geologico, la importanza e la novità della medesima, fanno sperare che quest' opera sarà apprezzata ed incoraggiata dagli studiosi italiani.

Il prezzo del I° Volume delle *Memorie* è fissato in Lire 35.

Quei signori che sono attualmente associati al *Bollettino* avranno un abbuono di Lire 8 sul prezzo del volume, qualora per acquistarlo si rivolgano direttamente al R. Comitato.

Dirigersi al sig. ing. Pietro Zezi, Segretario del R. Comitato Geologico d'Italia (Firenze, Corso Vittorio Emanuele, n° 17) con *lettera raccomandata* o con *vaglia postale* intestato al medesimo.

Il volume è pure in vendita presso i principali librai d'Italia e segnatamente dai seguenti:

Fr. Papini e C°. (Firenze).
Er. Loescher (Firenze, Roma, Torino).
Fratelli Bocca (Firenze, Roma, Torino.)
Gaetano Brigola (Milano).
N. Zanichellli e C°. (Bologna).

Si pregano i signori Associati al I° Volume delle *Memorie* che non hanno ancora versato il prezzo dell' associazione (Lire 35) nelle mani del sig. Segretario del R. Comitato, di farlo al più presto per evitare ritardi nell' invio del Volume.

Avvertenza. — Nel numero precedente del *Bollettino* si trovano i seguenti errori di stampa:

Errata-Corrige.

	VI	VI
Pag. 174. lin. 19.	$^1/_4[Fe^2])Si^3O^{12}$	$^1/_4[Fe^2])^2Si^3O^{12}$
» *lin. 23.*	$Ca^{54}Al^{24}Fe^{24}Si^{60}O^{240}$	$Ca^{54}Al^{24}Fe^{20}Si^{60}O^{240}$
Pag. 177, lin. 16,	silica	silicica

Digitized by Google

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Pilla (L.). *Trattato di geologia.* Pisa, 1847. Due vol. in-8°.

(Id.) *Nouvelles observations sur le terrain Hetrurien.* Paris. Un fasc. in-4° con tavola.

(Id.) *Sur la vraie position géologique du terrain du Macigno en Italie et dans le Midi de l'Europe.* Paris. Un fasc. in-4°.

Pini. (E.). *Di alcuni fossili singolari della Lombardia.* Milano, 1790. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Viaggio geologico per diverse parti meridionali dell' Italia.* Milano, 1802. Un vol. in-8° con tavola.

Pirona (A.). *Cenni geologici sul Friuli.* 1861. (Manoscritto con carta geologica.)

(Id.) *Elenco delle Memorie geologiche da lui scritte.* 1867. (Manoscritto.)

(Id.) *Le ippuritidi del colle di Medea nel Friuli.* Venezia, 1869. Un vol in-4° con tavole. Dono dell' autore.

(Id.) *Della vita di Lodovico Pasini.* Venezia, 1870. Un fasc. in-8° Idem.

(Id.) *Costituzione geologica dei Monti Euganei.* Venezia 1870. Un vol. in-8°. Idem.

(Id.) *Costituzione geologica di Recoaro e suoi dintorni.* Venezia. Un fasc. in-4°.

Pissis. *Mémoires sur les formations stratifiées du Midi de l'Auvergne.* Paris, 1838. Un fasc. in-4° con tavole.

Pomel (A.). *Nouveau guide de géologie, minéralogie et paléontologie.* Paris, 1869. Un vol. in-8°.

Ponzi (G.). *Osservazioni geologiche fatte lungo la valle Latina.* Roma, 1849. Un fasc. in-8° con carta geologica.

(Id.) *Sulla origine della alluminite e coalino della Tolfa.* Roma, 1858. Un foglio in-4°. Dono dell' autore.

(Id.) *Sui lavori della strada ferrata di Civitavecchia da Roma alla Magliana.* Roma, 1858. Un foglio in-4° con tavola. Idem.

(Id.) *Sulle correnti di lava scoperte dal taglio della ferrovia di Albano.* Roma, 1859. Un foglio in-4°. Idem.

Digitized by Google

Ponzi (G.). *Storia naturale del Lazio.* Roma, 1859. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Storia geologica del Tevere.* Roma, 1860. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Società in partecipazione per la ricerca ed escavazione dei carboni fossili della Tolfa.* Roma, 1860. Un fasc. in-4° con tavola. Idem.

(**Id.**) *Sul sistema degli Appennini.* Roma, 1861. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Dell' Aniene e dei suoi relitti.* Roma, 1862. Un fasc. in-4° con tavola. Idem.

(**Id.**) *Storia fisica dell' Italia Centrale.* Roma, 1871. Un fasc. in-4° con tavola. Idem,

Portlock (J. E.). *Report of the geology of the county of Londonderry and of parts of Tyrone and Fermanagh.* Dublin, 1843. Un vol. in-8° con tavole e carte geologiche.

Predari (F.). *Dizionario di Geografia universale moderna.* Milano, 1864. Un vol. in-8°.

Prefettura di Forlì. *Cenni sulla costituzione geologica della Provincia di Forlì.* 1867. (Manoscritto.)

Prefettura di Genova. *Bibliografia geologica della Liguria.* 1867. (Manoscritto.)

Prefettura di Lecce. *Cenni geologici del Circondario di Gallipoli.* 1867. (Manoscritto.)

Prestel (M. A. F.). *Der Boden der Ostfriesischen Halbinsel nebst der Geschichte der Veränderung des Bodens und des Klimas der Nordseeküste seit der Eiszeit.* Emden, 1870. Un vol. in-8°. Dono dell'autore.

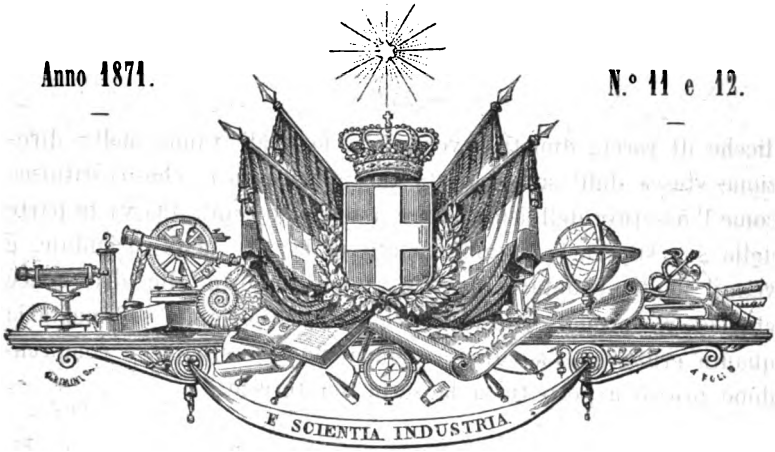
(**Id.**) *Die Temperatur-Verhältnisse und die mit der Höhe zunehmende Temperatur in der Schicht des Luftmeeres, welche die Erdoberfläche unmittelbar berührt.* Emden, 1871. Un fasc. in-8°. Idem.

Prevost (C.). *Notes sur l'île Julia, pour servir à l'histoire de la formation des montagnes volcaniques.* Paris, 1835. Un fasc. in-4° con tavole. (*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

Anno 1871. N.° 11 e 12.



R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 11 E 12.

Novembre e Dicembre 1871.

SOMMARIO.

Note geologiche. — Sui giacimenti metalliferi della Sardegna, di Q. SELLA (estratto).

Note mineralogiche. — Sui Feldispati della Toscana, nota di ANTONIO D'ACHIARDI. (Continuazione e fine.)

Notizie bibliografiche.

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato. — (Continuazione.)

Avviso — Associazione al 3° Volume del *Bollettino* (1872). — 2° Volume delle *Memorie*.

Indice delle materie contenute nel Bollettino del 1871.

NOTE GEOLOGICHE.

Sui giacimenti metalliferi della Sardegna.

(Estratto dalla *Relazione del deputato* SELLA *alla Commissione d'inchiesta sulle condizioni dell' industria mineraria nell' isola di Sardegna.*)

CENNI GEOLOGICI. — La roccia fondamentale dell' isola di Sardegna (che misura 270 chilometri da N. a S. sopra una larghezza media di 110), è il granito, generalmente di grana media, di color roseo, qua e là attraversato da dicche di porfido e da

Digitized by Google

dicche di roccia dioritica verdastra, le quali vanno nella direzione stessa dell' isola. Questa roccia granitica, che costituisce come l' ossatura dell' isola, sorge a scoperto sopra una vasta parte della sua superficie, segnatamente nella sua metà orientale, e vedesi inoltre spuntare in altre regioni di sotto alle altre rocce che la ricoprono. Queste rocce, tanto d' origine sedimentaria quanto eruttive, sono di età geologiche diversissime e comprendono presso a poco tutta la serie dei terreni.

Rocce sedimentarie. — *Terreno silurico.* — Le più antiche fra le rocce sedimentari della Sardegna sono senza dubbio alcune zone di gneiss e micascisti, che nella parte settentrionale dell' isola formano qua e là cintura ai graniti: la loro età geologica non è per ora tanto facile il precisare. Meglio definita però è una grande formazione assai caratteristica che in molti luoghi ricopre il granito; ed è la formazione *silurica.* La Sardegna ci offre forse l' unico esempio di questa formazione ben determinato nel suolo d' Italia. Essa è costituita da scisti lucenti, micacei o talcosi, di color bigio o rossigno alternanti con grovacchi e più soventi con calcari subcristallini, i quali d' altronde acquistano in diverse regioni una notevolissima potenza, formando allora il dorso di intieri monti e di piccole giogaie. Provano abbastanza la età silurica di questa formazione i bei fossili che in essa si rinvennero, specialmente nel circondario di Iglesias, come sono i trilobiti, gli *Ortis,* i *Productus,* gli spiriferi, le cardiole, i graptoliti, i crinoidi, gli ortoceri, ec. Questo terreno presenta le tracce di un metamorfismo più o meno profondo quale si manifesta secondo il vario grado di cristallinità delle rocce che ora lo costituiscono. Lasciando a parte la sua importanza nel senso paleontologico, questo terreno è anche il più interessante dal punto di vista industriale, perchè, a somiglianza di quanto avviene in Inghilterra e nelle altre regioni d' Europa ricche di miniere, esso è tutto intersecato da filoni e vene metallifere in cui si aprono le miniere. Si presenta in cinque lembi o bacini disgiunti fra loro: il principale è al S.O. dell' isola e ha per centro Iglesias; l' altro è al N.E. di Cagliari e, assai proteso da S. a N., si spinge sino oltre la catena del Gennargentu; il terzo è al N.E. di Nuoro nella regione del M. Alvo; il quarto, di poca

Digitized by Google

importanza, presso Ozieri; l'ultimo finalmente nella sporgenza N.O. dell'isola sul mare, formante la regione della Nurra.

Terreno carbonifero. — Le altre formazioni geologiche succedenti alla silurica, sino a quelle dell'epoca terziaria, sono di pochissima estensione in Sardegna. — Il terreno *carbonifero*, ben definito dalle vestigia di piante caratteristiche, come sigillarie, annularie, calamiti, sfenofilli, ciateiti, cordaiti, aletopteri ec., e costituito da scisti e arenarie con interposti alcuni banchi di carbon fossile ridotto allo stato d'antracite, è rappresentato in Sardegna da una esile zona che si estende da Perdas-de-Fogu sin poco oltre Seui, tutta intersecata e sconvolta da eruzioni di grosse masse porfiriche.

Terreni Giurassico, Cretaceo, Terziario. — Il terreno Giurassico superiore (*Oolite*) segue immediatamente alla formazione carbonifera, manifestando così una grande lacuna nella natural successione dei terreni per la mancanza dei terreni *permici, triassici* e *liassici.* Anch'essa, l'Oolite, poi è scarsamente rappresentata da alcuni monticelli calcareo-dolomitici nella Nurra e da alcuni lembi staccati nella regione centro-orientale dove forma parecchi altipiani o terrazze calcareo-magnesiache, racchiudenti dei letti di lignite compatta, assai sottili e però di minima importanza industriale. Pochi lembi di calcare ippuritico, ricco talora di nerinee, alternantesi con dolomiti, sulla costa occidentale e intorno al golfo di Orosei (costa orientale) stanno nell'isola a rappresentare il terreno e il periodo *Cretaceo;* mentre il *Nummulitico,* quantunque assai distintamente, pure in pochissime località della costa orientale viene segnalato. Di alquanto maggiore interesse riesce la parte superiore dell'*Eocene* che forma diversi lembi nello sperone S. O. dell'isola, costituiti di marne, arenarie e calcari ricchi di milioliti e di ceriti, per il fatto di contenere parecchi banchi di lignite, di cui taluno della potenza di 0,^{m}60 ad 1^{m} diede luogo a ricerche e ad una tal quale escavazione. La serie dei terreni è chiusa superiormente dal *Terziario superiore,* relativamente molto esteso, specialmente intorno a Sassari, e nella fertile regione Trexenta, costituito da una serie assai potente di arenarie quarzose, di marne, di argille e di calcari biancastri di varia struttura.

Non converrà dimenticare di accennare per ultimo una spe-

Digitized by Google

cie di *panchina* riferita all'epoca quaternaria e costituita da arene marine conglutinate, miste di detriti di conchiglie delle specie viventi ancora nel mare circostante, che esiste in varie parti della costa, ma specialmente nella settentrionale e nella occidentale. In generale essa è sollevata a 10^m sul livello marino, per quanto in certi punti della costa occidentale trovisi per locali sollevamenti portata a più di 100^m.

Rocce eruttive. — *Granito.* — Il granito, come s'è detto, occupa il primo posto nella costituzione dell'Isola. Esso presenta in diversi luoghi qualche varietà nella sua struttura, assumendo ora l'aspetto porfiroide, ora quello di pegmatite, e varia anche un poco nella composizione, caricandosi più o meno d'amfibolo e passando alla sienite. È probabile che diversa sia l'età di questi diversi graniti, perchè taluni e specialmente i porfiroidi attraversano non solo altri graniti, ma ben anco i lembi di antichissimi terreni sedimentari che li ricoprivano.

Porfidi e dioriti. — I filoni metalliferi della Sardegna sono intimamente collegati per quanto riguarda la loro origine alle rocce porfiriche e dioritiche. Le eruzioni di porfido quarzifero, cominciate probabilmente nell'isola durante il periodo carbonifero, e segnalate da numerose dicche di porfidi quarziferi nella regione centrale tra il Flumendosa e il golfo di Tortolì, dirette secondo N.S. o N.O., seguitarono poi lungamente, variando però alquanto la natura della roccia; cosicchè al porfido rosso quarzifero succedettero più tardi porfidi più o meno amfibolici, e da ultimo rocce sempre più ricche d'amfibolo, le dioriti, le quali vedonsi in numerose dicche e vene tagliare nettamente con la stessa direzione sia i graniti che i porfidi quarziferi anteriori. Numerose fessure e spaccature furono il risultato di vari movimenti del suolo: queste poi per sotterranee emanazioni o sorgenti termali si riempirono di quarzo e di variati minerali dando così origine ai diversi filoni metalliferi di cui fra poco discorreremo.

Trachiti; basalti. — Oltre ai graniti, ai porfidi e dioriti sopra descritti, dobbiamo ancora accennare ad altre rocce d'origine eruttiva che si ritrovano nell'isola, quali sono le trachiti antiche, le trachiti amfiboliche, i basalti. Le trachiti antiche, feldispatiche, di color bigio, aspre al tatto, uscirono e si sparsero

Digitized by Google

talora a guisa di vaste colate sopra i terreni cocenici e probabilmente mentre questi ancora stavano in fondo al mare. Si trovano ora a varie altezze sul mare, occupanti grandi estensioni nell' Ovest dell' isola, seguitando in un certo modo la grande zona granitica dominante nell' Est. È accompagnata spesso dalle sue varietà vitree, l' ossidiana cioè e la perlite. Seguirono a queste le trachiti più o meno amfiboliche che ebbero ancora a campo speciale la metà occidentale dell' isola. I basalti invece non vennero che più tardi, cioè quando erano già deposti in fondo al mare le marne e i calcari pliocenici: dapprima sgorgarono assai feldispatici e più tardi ricchi di peridoto, i quali per essere molto fluidi si estesero orizzontalmente su vasta superficie. Anch' essi si riscontrano massimamente nella parte ovest dell' isola e precisamente nello spazio che dal sud di Oristano va sino verso il Campo di Ozieri al nord, e particolarmente dove ora sorge l' alto monte Ferru.

L' attività vulcanica, rimasta per qualche tempo sopita, diede più tardi nuovi segni di vita nella istessa regione basaltica, dove sorsero numerosi vulcani subaerei che eruttarono scorie, lapilli e lave pirosseniche. Questi vulcani formano all' ovest di Ozieri una linea di crateri spenti, ma ancora intatti, simili affatto a quelli dell' Alvernia di cui sono probabilmente contemporanei.

Dopo queste eruzioni l' attività vulcanica in Sardegna parve affatto spenta, e infatti, se ne togli alcuni indizi come sono le numerose sorgenti minerali e termali, nessun' altra manifestazione esiste, nemmeno i terremoti, che quasi si possono dire sconosciuti in questa regione.

Giacimenti metalliferi. — Di tutte queste formazioni sia sedimentarie che eruttive (si è già accennato), la più importante pe' suoi giacimenti metalliferi è la formazione silurica, di cui a suo tempo si sono rammentati i cinque principali bacini o regioni. Infatti all' infuori delle antraciti e delle ligniti di cui esistono alcuni piccoli strati nei terreni Carbonifero, Giurassico ed Eocenico e che d' altronde non sono giacimenti metalliferi, ed eccettuate alcune ramificazioni nei sottoposti graniti ed alcune concentrazioni di manganese nelle trachiti terziarie, tutte indistintamente le giaciture metalliche trovansi in filoni, vene o masse comprese nella formazione silurica accennata. Non sarà quindi fuor di luogo

Digitized by Google

accennare più precisamente la condizione e i rapporti delle diverse rocce che la compongono.

Nelle regioni siluriche nominate il terreno è rappresentato o semplicemente da scisti argillosi con grovacchi, oppure da scisti accompagnati con calcari. Esclusivamente formate dallo scisto si ritengono le regioni di M. Alvo e della Nurra; nella regione d' Ozieri e in quella orientale il calcare già si presenta, ma assai poco sviluppato, in strati alternanti con scisti, di potenza variabile da un punto all' altro e tali da avere l' aspetto di lenti appiattite intercalate nel terreno scistoso. Nella zona d' Iglesias, soprattutto nella parte meridionale, cioè al sud di Fluminimaggiore, la formazione calcarea prende un grandissimo sviluppo crescente con lo avanzare verso sud, dapprima in grandi masse isolate notevoli per potenza ed estensione che formano la cima de' monti; le quali poi, prendendo sempre maggiori proporzioni, costituiscono nei dintorni d' Iglesias un aggruppamento di monti per la massima parte calcarei, dove ordinariamente gli scisti si vedono soltanto nelle vallate che li separono gli uni dagli altri. Varia è la pendenza di questi strati della formazione silurica, e varia la direzione, quantunque in certi distretti si osservi sovente una direzione dominante, come sarebbe quella di N.N.O.— S.S.E. nei dintorni d' Iglesias. Queste grandi masse calcaree, formanti sempre le sommità di monti disgiunti da valli a fondo scistoso, fecero ad alcuni ritenere che quivi domini una formazione calcarea sovrapposta a quella degli scisti; altri invece, osservando come anche sotto il livello delle vallate scistose continui la formazione calcarea collo stesso andamento e colle stesse giaciture metalliche superiormente osservate, indussero che i calcari quivi fossero invece sottoposti agli scisti, formando dei ripiegamenti sotterranei nel concavo dei quali gli scisti non sarebbero ancora stati asportati dalle naturali erosioni delle acque che li asportarono invece più o meno completamente dalle creste. Probabilmente nè l' una nè l' altra delle due ipotesi è la esatta: considerando piuttosto come sopra una grande estensione nelle vicinanze d' Iglesias le formazioni scistosa e calcarea appariscano più e più volte regolarmente alternanti e con graduati passaggi dall' una all' altra, pare che si possa ammettere che gli strati calcarei costituiscono banchi o lenti talora molto potenti e vaste, inter-

Digitized by Google

calate nella formazione silurica. Dipoi, nel sollevamento che ha raddrizzata la stratificazione, quelle lenti sarebbero state portate a giorno, e per la maggiore azione distruggitrice degli agenti esterni sullo scisto argilloso che non nel calcare più o meno cristallino delle lenti stèsse, queste andarono sempre più denudandosi e sporgendo fino a formare le vette di quei monti.

Alla diversa natura de' terreni costituenti la formazione silurica sono connesse frequentemente la natura e le condizioni dei giacimenti metalliferi ivi racchiusi. Una prima grande classe di giaciture metallifere comune ad entrambe le formazioni (scistosa cioè e calcarea) costituenti il terreno silurico della Sardegna, si è quella dei filoni veramente detti che si formarono per antiche emanazioni entro le grandi fessure dovute alle sofferte dislocazioni geologiche, indipendentemente affatto dalla loro peculiare natura e stratificazione. Questi filoni si incontrano numerosi nella *formazione scistosa* delle regioni accennate e danno luogo a molte coltivazioni, delle quali alcune rilevantissime, di minerale di piombo allo stato di galena. Le matrici che accompagnano la galena in questi filoni che attraversano gli scisti sono assai varie di natura: talune metallifere, altre terrose: così il quarzo, la baritina, la fluorite, la siderite, la pirite, la blenda, la calcopirite, il fahlerz, i diversi ossidi di ferro in vario stato e le argille. La differenza nel predominio di alcuna di tali sostanze nella composizione di ciascun filone può valere, in mancanza di dati più importanti sulle leggi della loro direzione o sulla diversa loro età relativa, a stabilire una classificazione, in certa guisa mineralogica, dei numerosi filoni di questa categoria. Ma non solo negli scisti, bensì anche nei *calcari silurici* (e segnatamente dove essi sono maggiormente sviluppati, come nel centro del distretto d' Iglesias) si incontrano non pochi filoni propriamente detti, i quali attraversano la stratificazione del calcare quasi ad angolo retto e si seguitano sopra lunghezze limitate ordinariamente dall' estensione del calcare medesimo, non conoscendosi che essi continuino nello scisto adiacente. Lo studio fatto su quest' ultima categoria di filoni dimostra che essi, di composizione per lo più identica in tutti, formano una classe speciale assai distinta da quella dei filoni che attraversano la formazione degli scisti. Infatti la matrice predominante di questi filoni

Digitized by Google

è costantemente il quarzo granulare, sovente cristallizzato anche a grossi cristalli, il quale facilmente si frantuma sotto i colpi del picco, ed è spesso accompagnato da calcare spatico e da argilla. La baritina e la fluorite non si conoscono finora in questi filoni, e le diverse matrici metallifere caratteristiche dei filoni attraversanti gli scisti quivi mancano affatto, cosicchè non vi troviamo che galena e il suo derivato, il carbonato di piombo (Cerussite).

La seconda grande classe di giaciture metallifere dello stesso terreno Silurico è nettamente distinta da quella or ora accennata per un carattere essenziale. Essa comprende le giaciture che si trovano, non già nelle fessure normali alla stratificazione, ma bensì nei piani stessi di separazione fra i banchi o strati che costituiscono il detto terreno. Queste speciali giaciture, in relazione colla stratificazione del terreno presentano un grande sviluppo ed assumono una grande importanza in quella parte del distretto di Iglesias dove predomina la formazione calcarea. Queste giaciture s' incontrano talora assai regolarmente intercalate fra i banchi di calcare così da costituire come una serie di strati metalliferi più o meno importanti, l' un dall' altro separati da strati più o meno potenti di calcare; talora invece hanno forma di irregolari ammassi che si possono tuttavia, quasi sempre, riconoscere in relazione colla stratificazione per le vene che continuano più oltre in direzione fra i banchi calcarei; talvolta anche si trovano precisamente al contatto della formazione scistosa con quella calcarea, e dove è regolare l' alternanza delle due rocce, regolare assai è pure l' andamento di questi giacimenti metalliferi. — L' importanza di queste giaciture consiste nella copia di minerali di piombo e di zinco. Si presentano quasi ad un modo tanto la galena e i suoi derivati, quanto i minerali di zinco che in Sardegna chiamano genericamente calamina, senza distinguere se sia *calamina* propriamente detta, cioè silicato idrato di zinco, ovvero *wilhemite* (silicato anidro), oppure *smithsonite* (carbonato di zinco). In alcuni depositi la galena si presenta quasi affatto scevra di calamina: in altre assai intimamente unita a questa sostanza ed ordinariamente in gran parte passata essa stessa allo stato di cerussite; in alcune infine si presenta la calamina sola non contenente che poche tracce di galena e di carbonato di piombo.

Digitized by Google

L'attività di questa emanazione metallifera, o almeno il suo più energico sviluppo, deve essere anteriore all'epoca giurassica, perchè vedremo che i filoni e gli altri giacimenti metalliferi più numerosi ed importanti della Sardegna sono quasi esclusivamente contenuti nel Silurico o nel sottoposto granito. Vi sono, è vero, tracce di emanazioni metallifere in formazione posteriore alla giurassica, ma in minore scala e di natura ben diversa.

Classificazione de' giacimenti metalliferi. — Lo studio di tutte queste giaciture metallifere pare che possa condurre alla seguente classificazione fondata, come già s'era accennato, sulla diversa natura della matrice di ciascun filone:

A) Filoni discordanti dalla stratificazione.

a) Filoni a matrice di quarzo;

b) » a matrice di quarzo e baritina;

c) » a matrice di fluorite; in taluni anche con quarzo, siderite e pirite;

d) Filoni a matrice di quarzo, blenda, siderite e pirite;

e) » a matrice di quarzo con fahlerz;

f) » a matrice di quarzo e calcare.

B) Giaciture concordanti colla stratificazione.

Formazione del minerale misto di piombo e zinco:

g) Galena e blenda con matrice d'amfibolo, quarzo e limonite;

h) Galena con cerussite e calamina, a matrice di argilla, calcare, dolomite, quarzo e limonite. Talvolta predominano esclusivamente i minerali piombiferi, tal'altra gli zinciferi;

Formazione del minerale di ferro:

i) Giaciture di ematite;

k) Giaciture di magnetite.

Formazioni diverse delle precedenti:

l) Galena con baritina;

m) Calcopirite a matrice quarzosa e steatitosa, talvolta con blenda e galena;

n) Galena e calcopirite con mispickel;

o) Antimonite.

C) Giaciture di manganese.

p) Minerali di manganese in fessure od in banchi nelle trachiti antiche, o al loro contatto col calcare terziario.

Digitized by Google

A questa lista si potrebbe aggiungere anche quella dei combustibili fossili, che sarebbe:

q) Lignite eocenica;
r) Lignite giurassica;
s) Antracite.

Ricchezza in argento. — Prima di venire agli esempi particolari più importanti di questi giacimenti metalliferi, sarà bene premettere un cenno generale sulla diversa loro ricchezza in argento, la quale è per molte di esse un elemento industriale di non poca importanza. — Si può ammettere in generale che i filoni propriamente detti contengono minerali di piombo assai più argentiferi, di quello nol siano i minerali di piombo contenuti nelle giaciture in relazione colla stratificazione del calcare nel distretto d' Iglesias. In queste ultime giaciture il minerale di piombo non contiene in via ordinaria che 12 a 25 grammi d' argento per quintale di minerale, eccezionalmente 35 a 50 grammi in giacimenti misti di galena, carbonato di piombo e calamina: in media il *tenore* di tali minerali è certamente al disotto di 30 grammi. Nei filoni propriamente detti la ricchezza in argento, raramente inferiore a 30 o 35 grammi, è nella maggior parte dei casi di 50 fino a 120 grammi, dimostrandosi però assai variabile nello stesso filone. Eccezionalmente si sono incontrati campioni, specialmente provenienti dalle lavorazioni degli antichi, contenenti sino a 480 grammi d' argento per quintale di minerale, e delle vene piuttosto sterili in galena che davano al saggio dei piombi da 4000 grammi d' argento per quintale. Però il prodotto principale ed utile di tutti questi filoni è la galena più o meno argentifera.

Formazioni discordanti dalla stratificazione. — Passiamo ora in rassegna i più importanti giacimenti metalliferi di questa prima classe (A; *Formazioni discordanti dalla stratificazione*): citeremo innanzi tutto per la loro grande importanza qualche esempio di filoni, nei quali, oltre il quarzo, le matrici caratteristiche sono costituite dalla blenda, siderite e pirite. — Vi appartengono il grande filone detto di Montevecchio, nei territori di Guspini ed Arbus verso il limite N.O. della zona metallifera d' Iglesias, che si estende per diversi chilometri da Est a Ovest piegando poi alquanto a S.O.: comprende i permessi di ricerca di Gennasciria,

Digitized by Google

le tre concessioni della Società di Montevecchio, più le due successive concessioni d'Ingurtosu e di Gennamari. Vi si possono aggiungere il filone di Canale Serci presso Villacidro a S.E. del precedente e i filoni Gavella e Guglielmina in regione di Sos-Enattos, quelli denominati Sainte-Claire, Sainte-Emilie, Pastrée, Sainte-Barbe in regione di Guzzurra e quello di Figu-Ruja: tutti nei dintorni di Lula nella zona di Monte Alvo. — In questi filoni il quarzo è generalmente compatto, specialmente nelle zone sterili; diventa meno consistente dove abbonda la matrice metallifera. La siderite, frequentissima nei filoni di Guzzurra, è molto scarsa in quelli di Sos-Enattos, e si trova in limitata quantità in quelli di Montevecchio, sebbene siasi mostrata abbondante in qualche parte di essi presso la superficie. La blenda e la pirite sono del pari assai irregolarmente ripartite in questi filoni, trovandovisi generalmente in piccole proporzioni, ma talvolta così copiose in talune parti di essi da predominarvi sul solfuro di piombo: e così accade della blenda in certi punti dei filoni di Sos-Enattos. Queste matrici caratteristiche dei filoni di cui parliamo, non escludono dai medesimi la presenza, anche abituale, di altri minerali, come la calcopirite, che si trova in quasi tutti e la baritina che accidentalmente si incontra in quelli di Montevecchio e di Figu-Ruja. — La galena forma in questi filoni delle vene talvolta molto potenti, le quali hanno in generale una estensione assai considerevole nel piano stesso del filone e che possono perciò dar luogo ad importanti e regolari coltivazioni. Essa è sempre più o meno argentifera, ma questa sua ricchezza in argento è assai variabile, non solo da filone a filone, ma anche dall'una all'altra regione di un medesimo filone: così, per esempio, nel filone di Montevecchio mentre non sorpassa i 40 grammi nella regione ad occidente di Ingurtosu, supera i 100 grammi in alcuni cantieri della sua parte orientale chiamata propriamente di Montevecchio, ed arriva sin oltre ai 150 grammi nella regione Gennasciria, cioè alla estremità più orientale. I più ricchi campioni, ma in pari tempo di tenore variabilissimo, furono trovati nel filone di Canale Serci presso Villacidro; e in tre punti differenti si sarebbero ottenuti sopra un quintale di minerale i tenori di 2590,gr. 454,gr. 102,gr..

Filone di Montevecchio. — Per il suo sviluppo, la sua regolarità, la sua potenza, la grandiosità de' suoi affioramenti, la

Digitized by Google

grandezza delle masse metallifere che vi si trovano, il filone di Montevecchio è certamente uno de' più grandiosi e de' più interessanti che si conoscano. Il filone si presenta con affioramenti o testate assai distinte, talora a guisa di vero muraglione sporgente dal terreno scistoso con una linea che partendo dai punti di Piccalina e Gennasciria si protende nel senso di E. a O. attraverso le tre concessioni di Montevecchio, Sa Tela e Casargiu, prosegue a S.O. attraverso la concessione di Ingurtosu e ricompare, benchè a tratti, nella successiva concessione di Gennamari. In questa curvilinea lunga 8 chilometri il filone è contenuto nella formazione silurica (che quivi ricopre direttamente il granito) e segue fedelmente la linea di contatto delle due rocce, scistosa e granitica, mantenendo una piccola pendenza verso N.N.O. Conviene qui notare come questo grande filone sia in diversi punti incrociato con altri filoni normali alla sua direzione, che sembrano partire dal detto altipiano granitico e che infatti attraversano le due formazioni. Il filone appare per lo più come una grande massa quarzosa della totale potenza di 80 a 100 metri, la quale si può distinguere quasi sempre distintamente in tre rami paralleli collo stesso andamento, distinti coi nomi di *filone principale, filone secondario* e *filoncello.*

Nella parte del filone che sta nella concessione di Montevecchio, il quarzo bianco compatto costituisce la materia predominante del giacimento, soprattutto nelle zone sterili; talvolta è non pertanto costituita da uno scisto più o meno quarzoso. Nelle parti piombifere compariscono la blenda, la siderite, la pirite, la calcopirite e la baritina, non già tutte in una volta e in eguali proporzioni, ma invece prendendo ciascuna maggior predominio in regioni speciali. Il filone lavorato ad Ingurtosu è, come si disse, il seguito di quello di Montevecchio; si mostra però meno ricco e potente, quantunque la galena vi abbia uno spessore più regolare e sia di più facile coltivazione. Lasciando a parte di discorrere, per la poca sua importanza, della miniera di Sos-Enattos, diremo piuttosto che il terreno che forma i contrafforti occidentali del Monte Alvo, sopra uno dei quali affiorano i filoni che costituiscono la miniera di Guzzurra, è formato essenzialmente da scisto cristallino nerastro con affioramenti di porfido: è attraversato da una serie di filoni piombiferi diretti da O.N.O. — E.S.E.

Digitized by Google

distinti sotto le speciali denominazioni, procedendo da S. a N. di Sainte-Claire, Sainte-Emilie, Pastrée, Napoléon, Poudrière, Sainte-Anne, Sainte-Barbe e filon de contact. In questo interessante sistema di filoni, tuttora non completamente studiato, il minerale di piombo è accompagnato da quarzo, blenda e ferro spatico in variabili proporzioni; la loro potenza varia da 0,^{m}60 a 1,^{m}20.

Sono assai numerosi in Sardegna i filoni caratterizzati dalla presenza della fluorite fra le altre diverse matrici che la compongono, sebbene la medesima non si presenti in tutti in eguale proporzione e in egual modo. Appartengono a questa classe le seguenti miniere: *L'Argentaria* nel distretto di Monte Alvo; *Monte Narba* nel distretto Est-Centrale; *Corruboi* e *Pediattu* nello stesso distretto; *Perda Fogu* e *Perda S' Oliu* nel distretto d'Iglesias; *Seruidda di Santa Lucia* e *Nieddoris* nello stesso distretto. E finalmente: *Su Suergiolu* nella concessione di Guzzurra, *Sant' Antonio* e *Mitza Gennamari* nelle concessioni di Gennamari e di Crabulazzu: queste tre ultime miniere sono le sole a matrice di fluorite coltivate oggidì.

Di non molta importanza sono i filoni a matrice di quarzo e barite per la poca loro ricchezza in minerali. Sono peraltro a ricordarsi le miniere di *Montezippiri* e *Zurufusu* (Iglesias); *S' Arcilloni, S' Ingurtosu, Sa Tuerra* e *S' Ortu Becciu* nel distretto Est-Centrale; nè maggiormente importanti sono i filoni a matrice quarzosa, quantunque più o meno piombiferi siano i filoni nelle località d'*Interactas*, la *Vermicosa* e *Franciscu Loru* (Monte Alvo); in quelle di *Monti Arbu, Bacu S' Arrideli, Bacu Arrodas, Giorgi Contu* e *Perdalonga* nel distretto Est-Centrale, in quella di *San Marco* (Iglesias), e di *Bacu Tetti* nei graniti al N. di Tortolì. Assai numerosi invece sono certi filoni a matrice di quarzo, spato calcare e argilla che attraversano la formazione calcarea del distretto d'Iglesias, e in cui esclusivamente si incontrano. La direzione più generale di quella formazione calcarea è N.N.O.-S.S.E., oppure, come ritiensi grossolanamente nelle osservazioni degli ingegneri sul luogo, N.-S.; quantunque in alcuni speciali punti i banchi prendano una direzione quasi normale all'anzidetta. Quest'ultimo fatto anzi, che indicherebbe due diversi sollevamenti di queste masse, lascia anche supporre

Digitized by Google

l' esistenza di qualche rapporto fra quest' ultimo sollevamento e i filoni di cui si tratta. Imperocchè si osserva in generale che, mentre i banchi calcarei corrono in direzione N.-S., questi filoni invece si dirigono quasi perpendicolarmente ad essi, cioè E.-O. La matrice che accompagna in questi giacimenti il minerale è essenzialmente costituita di quarzo, il più delle volte in cristalletti come insieme ammassati, e quindi facili a sgretolarsi, più raramente in pezzi compatti: vi è spesso associato anche il calcare spatico in cristalli impiantati fra il quarzo stesso, e in alcuni siti anche l' argilla. La località più interessante per lo studio di questo filone è quella detta di *Malacalzetta* nella concessione di Masua. Il filone corre circa in direzione E.-O., scende verso S. con una leggerissima inclinazione, con potenza variabile da $0^m,50$ a $2^m,50$. La galena vi forma, a quanto pare, delle lenti di importanza varia, ma poco estese in generale, e succedentisi assai da vicino. Non si è constatato finora la presenza di alcun altro solfuro metallico come matrice d' accompagnamento del minerale di piombo.

Formazioni concordanti colla stratificazione. — Converrà ora dire qualche cosa di più particolare anche della seconda grande categoria di giaciture metallifere della Sardegna, cioè delle miniere di piombo o zinco in depositi concordanti colla stratificazione. Questa seconda categoria è bene distinta da quella dei veri filoni di cui finora s' è discorso; essa manca dove il calcare silurico difetta, e gli è siffattamente connessa che laddove questo assume il suo massimo sviluppo, cioè nei dintorni d' Iglesias, quella ha la maggiore importanza. Le giaciture piombo-zincifere cambiano poi anche natura a seconda della potenza delle masse calcaree in cui sono; giacchè se i banchi calcarei non hanno grande potenza, quelle constano di galena e blenda con matrice di quarzo, amfibolo, pirite e limonite; e se invece il calcare è assai potente, constano di galena o cerussite e calamina con ocra, dolomite e quarzo. Indi i due ordini (*g*, *h*) di formazioni diverse indicate nel quadro di classificazione adottato.

Due sono i punti dove la prima maniera di formazione piombo-zincifera attrasse l' attenzione dei mineralogisti; l' uno sul pendìo occidentale del Monte Cardiga, l' altro nei monti di Rosas, in territorio di Narcao. Sorge il Cardiga sulla sinistra del Flu-

Digitized by Google

mendosa fra i tre comuni di San Vito, Armungia e Perdas de Fogu e nei valloni che intersecano gli sterili strati nummulitici di cui è formato. Negli strati sottostanti al nummulitico che emergono nelle vallate di erosione, si mostra composto a levante da scisto, a ponente da alternanze irregolari di scisto e calcari interrotti e rigettati da dicche colossali di eurite. Nel contatto dei calcari collo scisto incontransi lenti di minerale misto di galena e blenda. Esse sono più o meno estese con potenze anche di qualche metro. Le località principali sono quelle di Sa Lilla e Parredis.

Nei monti di Rosas il minerale contiene, oltre alla galena e blenda, la cerussite e calamina; prevalendo i solfuri dal lato dello scisto (che da una parte fiancheggia il filone) e i carbonati dal lato del calcare (che forma l'altro fianco).

Sono più degne di attenzione quelle miniere che col minerale di piombo, sia esso galena o cerussite, contengono minerale di zinco, non allo stato di blenda, ma allo stato di calamina (carbonato o silicato di zinco). Queste miniere possono distinguersi in tre classi secondo il predominio dell'uno o dell'altro elemento, cioè: giacimento di piombo; giacimento di zinco; giacimento di piombo e zinco. Le miniere che prenderemo come tipo di questi diversi giacimenti, e di cui diremo qualche particolarità, ci faranno vedere i modi alquanto differenti coi quali queste ricche concentrazioni metallifere ci si presentano: noteremo ora non pertanto che, in generale, nelle giaciture dove sta concentrata la galena pura, cioè scevra di calamina in proporzioni sensibili, la galena stessa si trova meno ricca in argento che non nelle giaciture ove essa e la cerussite sono accompagnate dalla calamina. Nelle giaciture di galena pura, la quantità d'argento contenuta varia dai 15 ai 25 grammi per quintale di minerale, mentre in quelle di minerali di piombo e calamina si è trovata variare dai 30 fino ai 70 grammi, presentandosi costantemente più ricchi i minerali in grani provenienti dalla lavatura e contenenti molta calamina che non i pezzi più duri e meno calaminiferi.

Miniera di Monteponi. — Il più grande esempio di giacitura piombifera è dato in Sardegna dalla miniera di Monteponi. Essa è aperta nel seno di un monte piuttosto arrotondato ed elevato

Digitized by Google

di 350 metri sul livello del mare, e dentro banchi calcarei con direzioni N.N.O.-S.S.E., con inclinazione verso E. Questi banchi calcarei molto regolarmente stratificati e talora separati da piccoli banchi subordinati di scisto argilloso, contengono molto regolarmente intercalati gli strati piombiferi che ne costituiscono la ricchezza. Nel verso della direzione de' banchi, cioè circa secondo N.-S. gli strati metalliferi, o filoni (se pur così si possono chiamare), si estendono sopra una zona di circa un centinaio di metri, al di là della quale essi diventano sterili. Entro questa zona stessa la galena non trovasi distribuita in modo uniforme, ma forma di quando in quando dei rigonfiamenti chiamati generalmente *colonne*, separati fra di loro da tratti sterili. Alcuni di questi strati metalliferi non hanno che una sola colonna ricca, altri ne hanno due, tre, e perfino sei; queste colonne poi non discendono secondo l' inclinazione stessa dei banchi, ma si dirigono lungo essi verso il S. sotto un angolo di circa 35° colla verticale, cosicchè le colonne minerali di Monteponi possono dirsi entro piani rivolti N.N.O. e inclinati verso E., dirette non già secondo la linea di maggior pendío de' piani, ma notevolmente inclinate a S. Queste colonne constano ordinariamente di purissima galena contenente $^{82}/_{100}$ di piombo ed una porzione d' argento che pare vada alquanto aumentando in profondità. Essa è accompagnata negli strati che compongono la giacitura ora da ossidi di ferro, ora da argille; talora si trova direttamente al contatto del calcare od anche racchiusa in arnioni dentro lo stesso, e in tal caso sempre più o meno alterata: presenta generalmente in ciascuno di questi casi una struttura distinta. È nota la caratteristica frequenza de' suoi celebri cristalli d' anglesite e cerussite quando il minerale si trova direttamente nel calcare.

Al Nord di questa zona di minerali piombiferi, nella stessa località di Monteponi la roccia calcarea sembra cambiare alquanto di struttura, diventando meno compatta e talvolta come decomposta e disgregata. A tali variazioni nella roccia si accompagna la presenza della calamina. Le giaciture di calamina a Monteponi cominciano a presentarsi a circa 200^{m} dal vertice del monte verso nord e si sviluppano per circa 100^{m} di lunghezza in varie masse o lenti distinte, delle quali la principale assume ben 40^{m} di potenza. La calamina si vede quivi, come in generale in tutte

Digitized by Google

le miniere analoghe di questo distretto, in perfetta stratificazione coi calcari.

Miniera di San Giovanni in Gonnesa. — In faccia alla miniera di Monteponi, dal lato di Sud, sorge una catena di monti di roccia calcarea diretta E.-O., il cui punto culminante occidentale è formato dall' elevato monte di San Giovanni. È in questi calcari che trovansi le giaciture piombifere della miniera di San Giovanni in Gonnesa. In questa località appunto si verifica il fatto, già accennato, che alla direzione generale della stratificazione del terreno (circa N.-S.), subentra eccezionalmente la direzione, a questa normale, E.-O., e secondo questa si dirigono le giaciture piombifere incassate fra i banchi della roccia calcarea. La maggiore importanza della miniera si riscontra sul versante Nord del Monte di San Giovanni che guarda Monteponi. Quivi lo scisto costituente il basso della vallata forma l'inferiore pendio del monte, sino ad un' altezza di 130^{m} circa dal fondo della medesima: ad esso succede poscia il calcare cristallino biancastro, che forma il monte fino alla vetta. La linea di separazione delle due rocce corre da levante a ponente per tutta l'estensione del monte, cioè almeno per 800,^{m} ed è messa in rilievo da un banco di calcare dolomitico, giallognolo, sovente ferruginoso. È appunto fra questo calcare dolomitico e la massa di calcare cristallino del monte che si trova intercalata la giacitura piombifera. Quivi trovasi la galena argentifera accompagnata al solito da ocra, calcare, argilla, assumendo una potenza che varia da uno a due metri: è distribuita in zone irregolari, ma che in complesso tendono a prendere la solita disposizione a *colonne.* Questo filone ha con quello di Monteponi l'analogia d' avere un minerale assai ricco in piombo e povero in argento, e inoltre d' avere vicino un filone piombifero nella sua parte centrale, calaminifero sui fianchi.

Miniera di San Giovanneddu. — A levante e limitrofa della anzicennata miniera trovasi quella di San Giovanneddu. Lo strato metallifero è a *colonne* di galena e cerussite con argilla, calcare dolomitico, e tracce di calamina, blenda, quarzo e baritina; diretto, come i precedenti, E.-O. e compreso fra i banchi calcarei della montagna. Sopra una lunghezza di 120^{m} circa si sono constatate quattro colonne metallifere che scendono verso il Nord, unite fra loro da una piccola vena argillosa ocracea che

Digitized by Google

interposta ai banchi calcarei, rappresenta il giacimento del minerale.

Miniera di Reigraxius. — La miniera di Reigraxius presenta una varietà delle giaciture piombifere che stanno in relazione colla stratificazione della roccia incassante. Nelle altre infatti lo strato metallifero, sebbene variamente diretto e inclinato e con diversa distribuzione di ricchezza nel suo piano, si trova pur sempre compreso fra due banchi calcari; a Reigraxius invece lo strato metallifero, costituente la principale giacitura della miniera, trovasi nel piano di contatto fra la roccia calcarea che forma l'erto ciglione di quel monte di Reigraxius e fra gli scisti che costituiscono una grande parte del suo versante Nord e la sottoposta vallata. In tutti questi giacimenti il minerale è quasi tutto allo stato di galena, con piccole quantità di cerussite: ma altre giaciture piombifere, sebbene per altri caratteri dalle prime non si distinguono, hanno una natura di minerali assai speciale. In queste la galena è abbondantemente accompagnata dalla cerussite talvolta predominante e costituente anche masse rilevantissime di carbonato di piombo. Non manca la calamina, anzi certe volte v'abbonda, e oltre a ciò i minerali di piombo sono assai più argentiferi. Esempio bellissimo di questi giacimenti ci offre la miniera di Masua. I banchi calcarei hanno qua e là la loro direzione generale N.-S. e sono raddrizzati quasi verticalmente. Confinano dalla parte Ovest coi soliti scisti, e il contatto fra le due rocce è pronunciatissimo alla superficie per l'erto ciglione qua e là suddiviso in guglie acute e inaccessibili, formato dal calcare sovrapposto allo scisto, che in contrafforti più depressi scende al mare. A levante di questo ciglione sospeso si trovano le giaciture piombifere che costituiscono la miniera.

Di questo tipo di giacimenti misti di piombo e zinco accenneremo soltanto la interessante miniera di Nebida limitrofa alla precedente. Lo strato metallifero è quivi costantemente compreso fra le due rocce che hanno un contatto nettamente e regolarmente spiegato con direzione N.-S. e inclinato verso E.

Miniere di Malfidano e Planusartu. — Si è già accennata una zona della miniera di Monteponi come giacimento calaminifero, ma ben più importanti giacimenti calaminiferi sono quelli di Malfidano e Planusartu. Le masse di Planusartu sono di calamina

Digitized by Google

pressochè scevra di piombo e disposte su due linee dirette N.N.O.-S.S.E., cioè secondo la stratificazione del calcare in questa regione (estremità N.O. del Salto Gessa, presso il porto di Bugerru). Queste due linee o gruppi sono costituiti da un seguito d'ammassi allungati nel senso della stratificazione, intercalati fra i banchi calcarei; in essi la calamina (carbonato o silicato di zinco indistintamente) si presenta sotto le tinte più varie; raramente compatta, per lo più è sempre suddivisa in piccoli straticelli paralleli all'andamento del calcare e separati da una terra sabbiosa assai ricca in zinco. La giacitura di Malfidano invece è costituita da strati di calamina con minerali di piombo intercalati a banchi calcarei di poco spessore; questi strati sono collegati fra loro da un'infinità di vene attraversanti la roccia e formanti in più punti rigonfiamenti e colonne assai singolari.

Dopo queste due importanti giaciture calaminifere, poco si potrà pur dire delle altre miniere di *Sa Duchessa* (o Cea Spreni) nel Salto Oridda, comune di Domus Novas, di *Monte Cani* nel Salto Gessa, limitrofo alla miniera di Masua, e finalmente quella di *Monte Agruxau* a ponente di Monteponi.

Giacimenti di ferro. — Le giaciture ferrifere sono assai abbondanti in Sardegna. La magnetite vi si trova in vene più o meno potenti, espandentesi talvolta in ammassi nel granito, nello scisto silurico o al loro contatto. Nella formazione calcarea di Iglesias, in cui si presentano regolari alternanze di scisti e calcari, frequenti giaciture di ematite caratterizzano il contatto stesso che altre volte dà luogo a grandi dicche quarzose o a giacimenti piombiferi e calaminiferi. L'ematite si trova anche non di rado nella formazione trachitica dell'isola. La più importante di tutte queste formazioni ferrifere è quella detta di *San Leone*, presso Cagliari: la giacitura di questo minerale che corre in direzione del meridiano magnetico, con inclinazione O., fra gli scisti silurici, è caratterizzata specialmente dalla presenza di abbondanti granati che si trovano nei banchi del tetto: questo minerale del resto, come pure l'amfibolo, si presenta comunemente nelle giaciture analoghe di quella regione.

Giacimenti di rame. — La calcopirite di cui si trovano frequenti tracce nei filoni regolari, rappresenta anche il principale

Digitized by Google

minerale di talune giaciture in relazione colla stratificazione del terreno ed è ordinariamente accompagnata da proporzioni varie di pirite, magnetite, blenda e galena. La principale di queste giaciture è quella di *Bau Talentino*, presso Tertenia (zona Est-Centrale); compresa negli scisti argillosi silurici con direzione N.O.-S.E., con un angolo di 60° N.E. Le vene di calcopirite sono abbastanza pure ed importanti.

Giacimenti d'antimonio. — Bei campioni d'antimonite furono ricavati in ogni tempo da giaciture in relazione colla stratificazione del terreno nella zona Est-Centrale dell'isola, nei dintorni di S. Basilio, Ballau e Villasalto, e più particolarmente alla miniera di *Su Suergiu*. L'antimonite vi si trova in vene parallele fra loro ed agli strati degli scisti calcariferi che le contengono; la potenza ne è assai irregolare, con frequenti intervalli sterili, con matrice argillosa, con struttura finamente granosa, con bastante purezza.

Giacimenti di manganese. — In tre punti differenti si presentano le giaciture manganesifere nelle trachiti antiche e con modi l'uno dall'altro ben distinti. Al *Capo Rosso*, sulla costa occidentale di Carloforte, uno strato molto regolare di pirolusite riposa con leggiera pendenza verso l'interno dell'isola, sopra i tufi trachitici dai quali essa costa è in gran parte formata. Esso ha al tetto uno o due piccoli banchi di bei diaspri rossi o giallognoli accompagnati da ocre degli stessi colori. La potenza del banco manganesifero è di circa mezzo metro e può essere seguitato lungo la costa sopra una estensione assai notevole. A *San Covas* presso Bosa la giacitura di questo minerale è costituita da una serie di fessure nella trachite poco coordinate ad una direzione generale e poco estese, in cui però il minerale è deposto in strati purissimi. L'ultimo strato manganesifero si trova presso il villaggio di *Padria* (Alghero) nel piano di contatto fra le trachiti antiche e il calcare terziario sovrapposto; con 15 a 30 centimetri di grossezza e di natura abbastanza pura.

Fra i giacimenti di altri metalli è solo degno di menzione una lente di minerali di nichelio e cobalto trovata in un filone regolare presso Fluminimaggiore.

Digitized by Google

Lignite. — Per quanto non siano giacimenti metalliferi, non si possono però dimenticare in questi cenni sui prodotti minerari della Sardegna anche i giacimenti di lignite. Il bacino terziario che nei dintorni di Gonnesa occupa una superficie di oltre 50 chilometri quadrati al S.O. d'Iglesias, si estende per una superficie ancora maggiore al S.E. di detta città per Domus-Novas, Siliqua e Villamassargia. La lignite è constatata in diversi punti del bacino fra cui citeremo come principali: *Funtanamare, Bacu Abis, Terras de Collu, Terra Segada, Brabusi* e *Piolanas.*

NOTE MINERALOGICHE.

Sui Feldispati della Toscana, nota di Antonio D' Achiardi.

(Continuazione e fine. — Vedi n° 9 e 10.)

ALBITE.

$$Na^2 [\overset{VI}{Al^2}] Si^6 O^{16} = (\tfrac{1}{4} \overset{I}{R^6} + \tfrac{3}{4} \overset{VI}{R})^2 Si^9 O^{24}$$ — Triclina.

I. — Nel granito.

Trattando dell' Ortose dissi come i cristalli che si trovano a San Piero in Campo nelle geodi del Granito tormalinifero presentino spesso alcune delle loro facce tempestate di cristalletti di Albite. I quali se da lungo tempo furono riconosciuti come propri di questa specie, per quanto sappia solo di recente furono studiati nelle singole loro forme ed emitropie dal Rath, che tanti e sì bei lavori ha pubblicato sulle cose nostre.

Nei cristalletti da me esaminati ho riconosciuto le forme 110, $\bar{1}10$, 101, 130 $\bar{1}30$, 010, 001 [1] con le strie e le emitropie

---

[1] *m, t, a', ²g, g², g¹, P,* Des-Cloizeaux.

Digitized by Google

proprie della specie. Trascriverò ora quanto il Rath[1] dice di questi cristalli.

« Essi sono parte cresciuti insieme all' Ortose, parte da sè e allora per lo più ammonticchiati in gruppi; e sono poi sempre gemelli verificandosi le tre note leggi dell' Albite, cioè:

I. Piano di geminazione 010 (M Rath).

II. Asse di rotazione, il verticale.

III. Asse di rotazione, la normale nella base alla clinodiagonale.

Quando i piccoli cristalli sono regolarmente cresciuti col Feldispato (*Ortose*) e ne coprono le facce 001, 101, 201 (*P*, *x*, *y*, Rath) formano gemelli secondo la legge che ha per piano di geminazione una faccia 010 (M Rath), sulla quale è normale l' asse di rivoluzione. Nel caso che la faccia 010 dell' Ortose sia coperta dall' Albite in posizione parallela, quest' ultima mostra sempre gli angoli rientranti distintivi della Periclina. I cristalli non regolarmente cresciuti insieme al Feldispato formano gruppi di due sorta, ciascuno dei quali presenta una combinazione di due leggi. O sono cristalli tabulari con predominio della faccia longitudinale 010 soggetti insieme alla 1ª e alla 2ª legge o i gruppi gemelli hanno una forma periclinica per il predominio delle facce 001, 101, 010 (P, *x*, M Rath). Si ha allora un angolo sporgente tanto sulle facce 001, 101, quanto sulla 010 (quest' ultimo parallelo allo spigolo 001 ∧ 010); e appar manifesto questi gruppi dipendere dall' associazione della prima con la terza legge, il cui asse di geminazione forma la normale in 001 alla brachidiagonale della base romboidale. »

L' Albite di San Piero in Campo di rado è trasparente e scolorita, essendo per il solito appena tralucida e tinta di un carnicino-giallognolo, per lo chè risalta anche per il colore sul fondo bianco dell' Ortose.

Lucentezza vetrosa con riflessi madreperlacei. Polvere bianca. Durezza 6, 5. Peso specifico 2, 57—2, 59. Al cannello ferruminatorio si fonde con difficoltà sugli spigoli.

---

[1] *Die Insel Elba*, 1870.

Digitized by Google

Secondo due analisi, che pregato da me fece Francesco Stagi, quest' Albite sarebbe costituita di:

		I	II
Soda	Na^2O	11,3	11,3
Calce	CaO	2,8	2,7
Allumina	$[\overset{VI}{Al^2}]O^3$	17,3	17,6
Anidride silicica. . .	SiO^2	67,2	66,9
Perdita al fuoco		1,2	1,1
		99,8	99,6

donde si ricava la media $Na^2O = 11,30$; $CaO = 2,75$; $[\overset{VI}{Al^2}]O^3 = 17,45$; $SiO^2 = 67,05$; perdita al fuoco $= 1,15$: media che approssimativamente corrisponde alla composizione tipica dell'Albite, che è data dalle proporzioni centesimali $Na^2O = 11,81$; $[\overset{VI}{Al^2}]O^3 = 19,62$; $SiO^2 = 68,57$.

I minerali che accompagnano l' Albite sono quelli stessi menzionati trattando dell' Ortose della medesima giacitura. Ma oltre che nel filone di Grotta d' Oggi e altri consimili presso San Piero l' Albite secondo quanto ne dice il Rath troverebbesi anche in alcune geodi insieme a Titanite e Tormalina entro rocce che ai graniti sono intimamente collegate.

II. — Nei filoni quarzosi e quarzoso-metalliferi.

Nelle Alpi Apuane in mezzo alle rocce, segnatamente alle più antiche, rinvengonsi filoni in gran copia, la di cui matrice è un Quarzo grasso, entro il quale sovente stanno inclusi minerali metallici diversi e talvolta anche Albite cristallizzata.

Fino dal secolo passato erano note le principali specie che si rinvengono nell' antica miniera del Bottino presso Seravezza e l'Augerstein e il Targioni ne fanno fede nei loro scritti; ma niuno per quanto io sappia prima del Rath [1] aveva fatto menzione dell' Albite, la quale vi esiste di fatti e io ne ho osser-

[1] *Ueber den Meneghinit von der Grube Bottino in Toscana.* Poggendorff's Ann., Bd. 132, S. 372.

Digitized by Google

vati molti e nitidi cristalletti sugli esemplari che da lungo tempo stanno nel museo di Pisa e su quelli molti da me medesimo raccolti in varie gite fatte alla summentovata miniera. Generalmente sono molto piccoli, onde ne riesce difficile lo studio; pur non ostante su di alcuni ho potuto misurare vari angoli e ho riconosciuto che nella maggior parte di essi sono combinate le forme seguenti, cioè:

		DES-CLOIZEAUX.	SCHARFF.
mnp	$1\bar{1}1$	*b* ½	*o* = P′
mno	110	*m*	*l* = ∞ ′P
»	130	³*g*	*z* = ∞ ′P̆³
mno	$\bar{1}10$	*t*	T = ∞ P′
»	$\bar{1}30$	*g*³	*f* = ∞ P̆′³
mop	101	*a*′	*x* = P̄′ ∞
ono	010	*g*′	M = ∞ P̆ ∞
oop	001	*p*	P = oP

E oltre a queste ho pure vedute altre faccettine, che probabilmente sono faccette *m n p*, cioè 111, $11\bar{1}$, $\bar{1}11$ (*c* ½, *d* ½, *f* ½ Des-Cloizeaux; P, ′P, P′ Scharff); ma che sieno realmente tali non posso assicurare non essendo riuscito a misurarne gli angoli. Nell' insieme, forse con qualche faccettina di più, si ha il caso dell' Albite di Carlsbad rappresentato da Federigo Scharff[1] nella sua bella monografia dell' Albite. Nei cristalli del Bottino si ha pure la doppia geminazione, gli stessi angoli sporgenti e rientranti dovuti alle due emitropie, l' una delle quali ha il piano di riunione parallelo e l' asse di rivoluzione normale a 010; l' altra il piano di riunione parallelo a 001 e l' asse di rivoluzione allo spigolo 001 ∧ 010.

Questa doppia emitropia, che è frequentissima nei cristalli di Albite, è costante nei nostri, nei quali le due parti geminate a seconda del piano 010 si combaciano quasi, onde fra l' una e l' altra non rimane che un piccolo solco.

Le facce 010 sono doppiamente e minutamente striate, le strie essendo in parte parallele allo spigolo 110 ∧ 010, in parte

[1] *Der schiefspaltende Feldspath Albit und Periclin*, 1869; Taf. I, fig. 15.

Digitized by Google

al piano di geminazione basale, ossia alle facce 001; quest' ultime strie apparendo più rare e anche interrotte. La faccia 100 è pure finissimamente rigata.

Alcuni cristalli sono trasparentissimi, altri solo tralucidi; e sono senza colore i primi, bianchi i secondi. Lucentezza vetrosa con riflessi madreperlacei sopra alcune facce. Durezza di poco superiore a 6.

Al cannello ferruminatorio quest' Albite si fonde sugli spigoli con molta difficoltà in bollicine tralucide, lucenti, quasi scolorite o bianchicce.

L' accompagnano Calcite, Siderose, Quarzo, Clorite, Galena, Blenda, Calcopirite, Jamesonite, Meneghinite ec.

Nelle stesse condizioni di giacitura e analoga alla precedente trovasi anche sulla china meridionale dello stesso monte all' Argentiera e pure in filone quarzoso-metallifero con Blenda e Galena a Maderlata sul Monte Corchia, di dove me ne furono recati gli esempj da Carlo De-Stefani.

Oltre a ciò in moltissime altre parti delle Alpi Apuane la si rinviene in filoni pure quarzosi, ma diversi dai precedenti per non contenere solfuri metallici, quantunque io non possa escludere del tutto il caso che ne siano affatto indipendenti. Uno di tali filoni s' incontra nelle vicinanze di Levigliani, luogo noto per le antiche miniere di mercurio; e ivi attraversa esso pure le rocce paleozoiche, entro alle quali giacciono e la vicina miniera cinabrifera e le non lontane di piombo-argentifero del Bottino e dell' Argentiera. Qui si ha proprio il caso di un filone quarzoso-albitico, in cui l' Albite presentasi anche in grossi cristalli, com' è negli esemplari da me studiati; ma difficile ne riesce determinare tutte le singole forme cristalline, essendochè le molteplici e ripetute geminazioni con emitropia ne rendano scabre le facce. Ciò non ostante son riuscito a riconoscervi oltre alle forme soprallegate ($1\bar{1}1$, 110, $\bar{1}10$, 130, $\bar{1}30$, 010, 001) per l' Albite del Bottino, l' emimacrodomo inferiore 403 (*a* $^3/_4$ Des-Cloiz.) e forse anche l' emibrachidomo superiore sinistro $01\bar{2}$ (*e* $^1/_2$ Des-Cloiz.). La base è sempre molto sviluppata e così pure le facce 010, che sono scannellate per lo lungo; il prisma è invece pochissimo esteso. Anche qui si ha la geminazione parallela a 010 con l' asse di emitropia normale a

Digitized by Google

questa medesima faccia, e si hanno inoltre gli angoli ottusissimi formati dall' incontro delle facce 001 e 403.

Sfaldatura 001 e 010 facilissima. Trasparenza più o meno grande in lamine sottilissime tolte dall' interno dei cristalli, che completi sogliono essere soltanto tralucidi e anche quasi opachi. Lucentezza madreperlacea sulle facce di facile sfaldatura e in particolar modo sulla 001. Colore bianco nella frattura, bianco-giallognolo alla superficie, e ciò per una velatura d' idrossido ferrico, che accompagna i cristalli di Albite insieme al Quarzo e alla Siderose. Polvere bianca. Grande fragilità. Durezza di poco superiore a 6. Peso specifico 2, 60.

Al cannello ferruminatorio fondesi con difficoltà in un vetro bollicinoso quasi scolorito e quasi trasparente.

In filoncelli quarzosi entro alle rocce paleozoiche e segnatamente agli schisti cristallini trovasi l' Albite anche in molti altri siti, e gli esempi me ne furono recati da Carlo De-Stefani di Solajo, del Canal della Piastra, di Santa Barbera, di Sasso Rosso nel Canale della Torrita (Com. di Stazzema) e del colle della Ratta presso Pomezzana, e qui pure presenta sempre le solite forme 110, $\bar{1}10$, 403, 130, $\bar{1}30$ 010 ec., con le solite emitropie e striature, ed è sovente accompagnata da Siderose.

III. — Nelle calcarie.

Rath [1] ha già da qualche anno annunziata la presenza dell' Albite nelle geodi del marmo statuario di Carrara. La si vede infatti anche in vari degli esemplari del museo di Pisa, nei quali essa mostra le solite forme e la comune emitropia con l' asse di rivoluzione normale e il piano di unione parallelo a 010. È bianca, tralucida ed è facile a riconoscerla in mezzo ai cristalli di Quarzo, Dolomite, Calcite e Gesso. Durezza circa 6. Peso specifico 2,61.

Qui l' Albite trovasi dunque nelle geodi del marmo, nel quale può considerarsi come accidentale essendo rara e scarsa; ma sulle stesse Alpi Apuane hannovi altre calcarie, di cui l' Albite,

---

[1] *Mineralog. Mittheil.*, Ann. d. Ph. und Ch. Poggendorff. Bd. 128, S. 372.

Digitized by Google

che vi è porfiricamente disseminata, sembra far parte essenziale. I saggi portatimi da Carlo De-Stefani, e da lui medesimo scoperti, sono del luogo detto i Burroni nel Canal della Piastra, ove i cristalli d'Albite stanno in un Cipollino ferruginoso superiore al marmo; di Levargine sul Monte Corchia, ove sono invece disseminati in quella sorta di marmo, che denominasi Grezzone, e di Capezzana, ove sono pure porfiricamente inclusi in una roccia calcare, che perciò può al pari delle precedenti denominarsi anche un calcifiro. Importantissima è questa giacitura dell'Albite nelle calcarie metamorfiche e più degli altri istruttivo è l'esempio di Levargine, ove l'Albite trovasi nel Grezzone, che è inferiore ai marmi statuari, e solo in quella parte di esso che è a contatto con gli schisti cristallini sui quali riposa; ond'è più che evidente l'origine metamorfica di questo silicato di soda e la via tenuta dal metamorfismo.

IV. — Giaciture incerte.

Rath[1] cita anche l'Albite del Golfo della Stella (Elba) che trovasi agli Orsi (o Norsi come dice il Cocchi) insieme a Epidoto e a rossi dodecaedri di Granato. Forse è il caso di piccoli filoncelli quarzosi, e così essendo conveniva parlarne avanti.

OLIGOCLASIO.

$$Na^6\,Ca\,[\overset{VI}{Al^2}]^4\,Si^{18}\,O^{52} = (\tfrac{3}{16}\,\overset{I}{R^6} + \tfrac{1}{16}\,\overset{II}{R^3} + \tfrac{12}{16}\,\overset{VI}{R})^8 Si^{27} O^{78}$$ — TRICLINO.

Trovasi l'Oligoclasio in Toscana principalmente nel granito e nelle trachiti; due sorta di pietre che qui da noi si somigliano molto, come già dissi trattando dell'Ortose di Monte Capanne. In altre rocce ne è incerta la presenza o insufficentemente determinata.

---

[1] *Die Insel Elba*, 1870.

Digitized by Google

I. — Nel granito.

Des-Cloizeaux e Dana dicono che l' Oligoclasio trovasi all' Elba in una roccia granitoide, e ne riportano la seguente analisi di Damour:

Potassa	K^2O . . .	0,94
Soda.	Na^2O . .	8,20
Calce	CaO . . .	4,86
Ossido ferrico . .	$[\overset{VI}{Fe^2}]O^3$. .	0,44
Allumina	$[\overset{VI}{Al^2}]O^3$. .	22,00
Silice	SiO^2 . . .	62,30
		98,74

donde si deduce la formula $(^1/_7\, Na^6 + ^1/_7\, Ca^3 + \frac{5}{7}\, [\overset{VI}{Al^2}])^8 Si^{27} O^{78}$, che corrisponde alla soprallegata e da me dedotta dalla media delle analisi conosciute, salvo una piccola differenza nella proporzione fra il calcio e il sodio.

Peso specifico secondo Damour 2,662.

Des-Cloizeaux inoltre e Dufrenoy prima di lui aggiungono trovarsi a Seccheto e nel Monte Campana, e dir doveano Capanne o Capanna, che tale è il nome del monte cui alludono.

Rath [1] dice nè più, nè meno: « Il granito di Monte Capanne mostra in tutta la sua massa una grande uniformità circa alla sua composizione. Risulta da bianco Feldispato, bianco Oligoclasio, Quarzo grigiastro e Biotite bruna nerastra. Feldispato e Oligoclasio di ugual colore, in cristalli grandi ugualmente e fra loro accosti e mescolati, sono soltanto distinti l' uno dall' altro per le strie di geminazione. » Egli rammenta inoltre l' Oligoclasio bianco come neve dei filoni granitici di San Piero in Campo e quello pure dei porfidi quarziferi della media parte dell' isola e della valle di San Martino presso Portoferraio.

Anche nelle altre isole l' Oligoclasio trovasi in analoghe condizioni, e io ne ho veduto nel granito dell' isola del Giglio, granito che, come già dissi, per la sua struttura e composizione

[1] *Die Insel Elba*, 1870.

Digitized by Google

somiglia molto, com' è dell' identico di Monte Capanne, ad alcune trachiti del Monte Amiata. L' Oligoclasio nei saggi da me esaminati ha un colore grigio-roseo, lucentezza madreperlacea sulle facce di sfaldatura (che ci dà gli angoli della specie), e ridotto in lamine sottili è trasparente o per lo meno tralucido. Durezza 6. Al cannello ferruminatòrio fondesi difficilmente in un vetro chiaro.

L' accompagnano bianco Ortose, Biotite verde-cupa e color tabacco, poco o punto Quarzo e gialla Titanite.

Del Granito di Gavorrano, che è identico a quello di San Piero in Campo (Elba), null' altro posso dire se non che negli esemplari da me osservati non ho scorto cristalli di Oligoclasio, ma ciò non toglie che nell' intera massa non si possano prima o poi ritrovare.

II. — Nelle trachiti e rocce affini.

Dell' Oligoclasio nelle trachiti del Monte Amiata parla il Rath,[1] e forse ne esiste anche nei massi sanidinici di Corte del Re presso Pitigliano, dei quali così come delle trachiti già dissi abbastanza parlando dell' Ortose. L' Oligoclasio suole essere bianco e si distingue dalla Sanidina per la sfaldatura e per le strie.

Anche nelle trachiti e porfidi quarziferi di San Vincenzo e di San Silvestro e pur anco nei porfidi augitici della Cava sopra l' Ortaccio presso la Buca dell' Aquila su quel di Campiglia lo stesso Rath[2] cita l' Oligoclasio, che vi si trova difatti associato a Sanidina prevalente, a Quarzo, a Biotite e a Cordierite, e secondo il Rath anche a Magnetite, che io non son riuscito a scorgere nei nostri esemplari. Della trachite di Campiglia il Vogelsang pubblicò l' immagine di una fettuccia osservata al microscopio polarizzante.

Queste varie rocce, di cui fece l' analisi il Rath (vedi N° 3 di questo *Bollettino* 1870) già dissi, discorrendo l' Ortose, che sfumano una nell' altra, e il perchè io le comprenda sotto alla generale denominazione di trachiti e rocce affini.

---

[1] *Ein Besuch Radicofani's und des Monte Amiata.* Zeitsch. d. Deut. geol. Gesellsch. Berlin, 1865, S. 399.

[2] *Die Berge von Campiglia*, C. 5, 1866, S. 639.

Digitized by Google

III. — Nelle lave.

Il Rath[1] fece anche l'analisi di una lava grigia finamente granulosa di Radicofani e ne ottenne:

Anidride silicica . .	SiO^2 . .	55,00
Allumina	$[Al^2]^{VI}O^3$ . .	14,38
Ossido ferroso . . .	$Fe^{II}O$ . .	9,29
Calce	CaO . .	8,51
Magnesia	MgO . .	7,72
Potassa	K^2O . .	2,52
Soda	Na^2O . .	2,25
Acqua	H^2O . .	0,48
		100,15

donde argomentò che contenesse un Feldispato simile all' Oligoclasio, poichè un miscuglio di Labradorite e Olivina anche insieme ad altri minerali supponibili nella roccia non avrebbe potuto dare 55 °/₀ di silice. Questa lava fu anche esaminata dal Weiss con la luce polarizzata e vi scorse i segni di un Feldispato triclino, dell' Olivina, dell' Augite ec. e nell' insieme una natura più doleritica che basaltica.

IV. — Nell' Oligoclasite e nelle Dioriti.

Il Cocchi nel suo recente libro sull' Elba[2] parla di una roccia della Valle d' Ortano, che sarebbe analoga a quella varietà dell' Oligoclasite (Bombicci) del Monte Cavaloro presso la Porretta, che fa passaggio alla Eufotide. Io non ne ho veduto alcun esemplare, e d'altra parte converrebbe studiar meglio il Feldispato per accertarsi che realmente sia Oligoclasio.

E Savi, Cocchi e altri citano poi le Dioriti dell' Elba e del continente; ma anche per esse riman sempre a provarsi che

---

[1] *Ein Besuch Radicofani's* ec.

[2] *Descriz. Geol. dell' Isola d' Elba.* Mem. Comit. geol. ital., vol. I, 1871.

Digitized by Google

realmente siano tali per contenere Oligoclasio e a escludere il dubbio che non debbano invece annoverarsi fra le rocce diabasiche. (V. *Labradorite.*)

LABRADORITE.

$$Na^2Ca^2[\overset{VI}{Al^2}]^3Si^9O^{30} = (\tfrac{1}{12}\overset{I}{R^6} + \tfrac{2}{12}\overset{II}{R^3} + \tfrac{9}{12}\overset{VI}{R})^4Si^9O^{30}$$ — TRICLINA.

Questo Feldispato è uno dei più importanti per noi, essendo parte essenziale di alcune rocce, che insieme ad altre costituiscono quella distinta catena montuosa della Toscana, che fu denominata *ofiolitica* dal Savi. La Serpentina, diallagica o no, è parte principale di questa catena, ma non hanno minore importanza le altre rocce, che fanno al caso nostro, contenendo quando una, quando altra varietà di Labradorite. Tali rocce furono designate dal Savi coi nomi di Eufotide o Granitone, Diorite, Ofite o Prasopiro e Afanite; nomi che in parte reggono tuttora, in parte convien mutare con altri più appropriati. Così mi è avviso che alle tre ultime sorta di rocce debba piuttosto darsi il nome di rocce diabasiche, e alla terza (Ofite o Prasopiro del Savi) più specialmente quello di Porfido-labradoritico, tutte poi dovendosi comprendere nella grande famiglia delle labradoritiche per la presenza in tutte del Feldispato-Labradorite, che in alcune si riconosce senza dubbio e in altre si argomenta sia contenuto dai legami e graduati passaggi fra queste e quelle.

Di tali rocce, delle relazioni loro con le Serpentine e le Pirosseniti (Anfiboli verdi del Savi); della loro comparsa e delle fasi successive non è qui il tempo nè il luogo di dire; discorrerò invece soltanto i luoghi a me noti, e di cui abbia veduto esemplari di Labradorite, separandoli a seconda della natura della roccia.

I. — Nell' Iperite o Iperstenite.

Alcune rocce da me esaminate di Campillore presso Monte Vaso nella provincia di Pisa presentano una struttura granitica e aspetto di Diorite granulare, onde ben s' intende come possano

Digitized by Google

essere state comprese sotto questo nome; se non chè della Diorite non hanno gli elementi, risultando, se non erro, di Labradorite spatica e d'Iperstene; onde credo debbano invece annoverarsi fra le Iperiti.

Le laminette cristalline di Labradorite sono tralucide e perfino quasi trasparenti se ridotte molto esili; la frattura ne è scagliosa, e la lucentezza un po' grassa e madreperlacea con riflessi iridescenti sulle facce di sfaldatura. Colore per il solito grigio-cenere, più raramente grigio-verdastro, con tinte tanto più chiare quanto è più sottile la laminetta osservata. Polvere biancastra. Durezza circa 6. Peso specifico non determinato per la grande difficoltà di separare le due sostanze componenti la roccia.

Al cannello ferruminatorio fondesi non tanto facilmente, ma nè meno con grande difficoltà, in un vetro quasi scolorito o biancastro più o meno trasparente.

Una tale sostanza è somigliantissima alla Labradorite di alcuni esemplari che il museo di Pisa possiede della Valtellina e di Monzoni, e, salva l'iridescenza minore e più rara pel caso nostro, anche a quella del Labradoro, che è pure intimamente commista a una varietà d'Iperstene grigio-scura o verde-bruna analoga a quella dei nostri esemplari, cui pure anche perciò si assomigliano i summentovati di Monzoni e di Valtellina.

Tale è la roccia di Campillore, che io per ciò giudico un'Iperite. La grana ne è più o meno fine; la tinta più o meno scura, e talvolta vi si osservano anche delle laminette verdi, che sembrano di Diallagio, e delle macchie paonazze cupe dovute a una sostanza facilmente fusibile, forse pirossenica o anfibolica; nè ciò è in contradizione con la natura della pietra, che anzi il Diallagio e l'Anfibolo si annoverano fra i minerali accessori dell'Iperite.

Da questa roccia si passa ad altre dello stesso luogo, come il Diabase, il Porfido-labradoritico e altre ancora che tutte contengono lo stesso Feldispato; e di esse cade ora l'opportunità di discorrere.

Digitized by Google

II. — Nel Diabase.

Delle tre forme diverse di Diabase, la granitica, la porfirica e l'afanitica, poche e brevi parole convien dire della prima (Diorite del Savi) e dell'ultima (Afanite del Savi), essendochè da noi la Labradorite non vi si presenti in cristalli distinti, quali si veggono invece nella seconda o Porfido-labradoritico. Basti avvertire per quelle due che il colore abitualmente verde, in special modo nella così detta Diorite, sembra dipendere sia da elementi serpentinosi commisti, come s'argomenta dallo sfumare di esse nel Serpentino; sia da Clorite, che pur si vede talvolta, come è all'isola d'Elba, in laminette cristalline nelle fessure di tali rocce. La presenza di quest'ultima specie è altro argomento per credere che le così dette Dioriti della Toscana debbano invece denominarsi Diabasi, e d'altronde anche taluni di quelli, e fra questi il Cocchi,[1] che continuano a chiamare Dioriti sì fatte rocce, loro assegnano poi come elemento costituente la Labradorite, che è propria del Diabase e rocce analoghe, essendo le vere Dioriti essenzialmente costituite da Oligoclasio e Anfibolo.[2] Vero è per altro che in molti casi riesce assai difficile, se non impossibile, distinguere le due specie di Feldispato, com'è anche più difficile riconoscere in alcuni altri se l'una o l'altra sieno accompagnate da Anfibolo, proprio della Diorite, o da Pirosseno, proprio del Diabase. Comunque sia, queste rocce trovansi all'Elba in più punti, a Campillore, a Monte Vaso e vari altri luoghi della Catena ofiolitica continentale.

E ora eccomi a dire del Porfido-labradoritico o Diabase-porfirico, del quale per quanto io sappia, fu fatta per la prima volta menzione in Toscana da Giovanni Targioni,[3] che così lo descrive: « Ha il fondo di colore o cenerino o nericcio o piombato, seminato tutto di macchie rettangolari bianche della stessa forma e grandezza di quelle del Serpentino-antico (*Porfido-verde-antico*), anzichè nel nostro ve ne sono ancora di quelle decussate in forma di croce. »

---

[1] *Mem. cit.*, 128.
[2] F. Zirkel, *Lehrbuch der Petrographie*, Bonn, 1866.
[3] *Viag. per la Toscana*, t. II, pag. 439.

Digitized by Google

Il Santi e il Brocchi lo descrissero pure, il primo con il nome di Serpentino-siliceo, il secondo di *Grünstein*-porfirico; ambedue paragonandolo al Porfido-verde-antico della Morea.

Il Savi discorre lungamente di questa roccia nei vari suoi scritti, e dice che si trova nel Botro delle Donne presso Monte Vaso insieme all' Ofiolite e all' Eufotide; a Riparbella, ov' è pure connessa alle rocce affini, vedendovisi distintamente il passaggio dal Porfido-labradoritico alle altre forme di Diabase, e da queste alla Serpentina; e presso il Fosso del Pesciolino e nel Botro delle Macine a Rocca Tederighi, di dove già ne fu fatta menzione dal Santi,[1] che la cita pure di Monte Massi, aggiungendo che la si mostra in grandissime saldezze al luogo detto: *La Fonte dell' Amore.* Cocchi, Meneghini e altri ne discorrono pure, e il primo fino dal 1856[2] indicava col nome di Sossurrite (*Saussurite*) i cristalli feldispatici di questa roccia da lui denominata Afanite-porfirica. Egli stesso nel suo recente libro sull' Elba[3] la rammenta anche dell' isola, ove però dice che è rarissima.

Oltrechè dei luoghi summentovati io ho veduto questa stessa roccia di Campillore e Monte Catini su quel di Pisa, dell' Impruneta su quel di Firenze e del Castagno su quel di Siena presso al confine delle tre provincie.

Da per tutto la Labradorite ha presso a poco il medesimo aspetto, differendo solo nella grossezza dei cristalli e nella copia loro, e da per tutto questi cristalli sono porfiricamente disseminati in una pasta o massa fondamentale grigio-verdastra, compatta, assai dura (5, 5) e fusibile in bolle verdone-cupe; pasta che non so se sia anfibolica o pirossenica, ma che da saggi chimici fattine appare composta per modo che può considerarsi come un miscuglio di Labradorite e di Pirosseno-Edembergite, svelandoci essi la presenza del ferro, dell' allumina, della soda, della calce e della silice.

Trattandosi adunque sempre di una medesima roccia io non dirò che brevi parole sulla Labradorite del Diabase-porfirico dell' Impruneta, di Monte Catini in Val di Cecina e di Campillore,

---

[1] *Terzo viaggio per la Toscana*, Pisa, 1805.

[2] *Bullet. de la Soc. géol. de France*, Ser. 2ª, t. XIII, pag. 262.

[3] *Descriz. geol. dell' Isola d' Elba.* Mem. del Com. geol. ital., Firenze, 1871, vol. I.

Digitized by Google

avvertendo che quanto dico per queste tanto vale per le altre giaciture consimili della Toscana.

I cristalli del Porfido-labradoritico dell'Impruneta e di Campillore ci si mostrano nella frattura della roccia con le loro sezioni, nelle quali è facile scorgere i segni della geminazione e misurare l'angolo di 86° c^a, che fanno fra loro le facce 001 : 010 ($p : g^1$ Des-Cloiz.). La frattura ne è un poco ineguale e scagliosa, e osservatene le sottili scagliette che se ne ottengono, queste appariscono tralucide e perfino subtrasparenti sugli spigoli. Colore bianco o bianco grigio-verdolino e anche grigio-verde assai cupo in prossimità del fondo scuro della roccia. Polvere bianca. Durezza 6 o di poco superiore. Peso specifico 2, 73, e quindi anche perciò cade il dubbio che possa trattarsi di Oligoclasio.

Al cannello ferruminatorio si fonde assai facilmente in un vetro bolloso, chiaro, tralucido, colorando in giallo la fiamma.

Le quattro analisi seguenti fatte da Francesco Stagi, le due prime dei cristalli del Porfido-labradoritico di Campillore, le ultime due di quelli dell'Impruneta, han dato:

		I	II	III	IV
Soda	Na^2O	5,7	5,9	8,4	8,9
Calce	CaO	15,7	14,8	13,5	13,3
Allumina	$[\overset{VI}{Al^2}]O^3$	28,0	28,8	26,5	27,0
Anidride silicica	SiO^2	48,6	48,0	49,2	49,9
Perdita al fuoco		1,5	1,5	1,5	1,5
		99,5	99,0	99,1	100,6

Le prime due analisi conducono alla formula

$$Na^2 Ca^3 Al^6 Si^9 O^{31} = Na^{26} Si^9 O^{31} + 3\, Ca^{13} Si^9 O^{31} + 3\, [\overset{VI}{Al^2}]\, {}^{13}Si\, {}^{27}O^{93}$$
$$= (\,{}^1/_{13}\, \overset{I}{R^6} + {}^3/_{13}\, \overset{II}{R^3} + {}^9/_{13}\, \overset{VI}{R})\, {}^{13}Si\, {}^{27}O^{93}$$

cui corrispondono le proporzioni centesimali

$$Na^2O = 5{,}75\,;\ CaO = 15{,}57\,;\ [\overset{VI}{Al^2}]O^3 = 28{,}64\,;\ SiO^2 = 50{,}04$$

Digitized by Google

Le due ultime analisi conducono invece alla formula

$$Na^6\,Ca^5\,Al^{12}\,Si^{18}\,O^{62} = 3\,Na^{26}\,Si^9\,O^{31} + 5\,Ca^{13}\,Si^9\,O^{31} + 6\,[\overset{VI}{Al^2}]^{13}Si^{27}O^{93}$$

$$= (^3/_{26}\,\overset{I}{R}{}^6 + {}^5/_{26}\,\overset{II}{R}{}^3 + {}^{18}/_{26}\,\overset{VI}{R})^{13}Si^{27}O^{93}$$

data dalle proporzioni centesimali

$$Na^2\,O = 8{,}59;\ CaO = 12{,}94;\ [\overset{VI}{Al^2}]\,O^3 = 28{,}56;\ Si\,O^2 = 49{,}91.$$

Queste due formule di poco differiscono dalla tipica della Labradorite mostrandoci un pochettino più di elemento basico che non sia nella formula soprallegata. Il rapporto dell' ossigeno fra i diversi radicali è $(\overset{I}{R^2}, \overset{II}{R}) : \overset{VI}{R} : Si = 4 : 9 : 18$, e dovrebbe essere invece $3 : 9 : 18$. Le differenze poi fra i numerosi dati dalle quattro analisi consistono solo nella diversa proporzione fra i radicali metallici, e si giunge sempre allo stesso tipo generale di formula $(H^{26}\,Si^9\,O^{31})$.

Non per questo riman dubbio sulla identità specifica del nostro Feldispato con la Labradorite, tanto più che vi concordano tutti gli altri caratteri, e tanto più pure che un' altra analisi fatta sopra alcuni cristalli dell' Impruneta stessa ci ha palesato maggior dose di silice.

Inoltre anche fra le analisi riportate dal Dana è taluna che corrisponde a queste; per esempio quella della Labradorite dell' Eufotide di Neurode; e finalmente anche se tutte queste ragioni non ci si volessero menar buone, rimarrà sempre che la differenza è tanto piccola da potersi attribuire a lieve errore dell' analisi; ma non vi ha alcun dubbio, ripeto, che il Feldispato non sia Labradorite.

Un' altra cosa voglio avvertire, ed è la copia di soda che l' analisi scopre tanto nella Labradorite dei surrammentati porfidi, quanto in quella dell' Eufotide, di cui ci resta a parlare; onde s' intende anche il perchè questo Feldispato sia stato spesso giudicato Albite.

Nel Porfido-labradoritico di Montecatini, almeno nei saggi da me studiatine, i cristalli ci si appalesano assai più nitidi, e più nitide ne sono pure le geminazioni parallele a 010 con asse di rivoluzione perpendicolare su questo piano. Sì fatti cristalli talvolta sono quasi trasparenti, e siccome oltrechè nella massa pie-

Digitized by Google

trosa si trovano anche sporgenti sulle fessure di essa, così possono meglio studiarsi. Gli accompagnano cristalli di Calcite e Picroanalcima. Unica differenza che presentano coi cristalli di Campillore e dell' Impruneta è che si fondono con maggiore difficoltà.

III. — Nell' Eufotide o Granitone.

È antico in Toscana il nome di Granitone dato a quella roccia che chiamasi anche Eufotide e che da taluno fu anche denominata semplicemente Granito come dal De-Bardi,[1] che nei suoi scritti sui monti di Prato fa menzione del Granito di Figline e del Borgo di Bacchereto presso Monte-Ferrato. Questa roccia fu egregiamente illustrata dal Savi, che ne distingueva parecchie varietà, che sono: I. *Eufotide comune* costituita da Labradorite più o meno spatica (var. Sossurrite), per il solito bianca, bianca-grigiastra o bianca-verdolina intramezzata di lamine di Diallagio abitualmente grigio-verdognolo. II. *Eufotide steatitosa,* nella quale la Labradorite passa allo stato di Steatite, convertendovisi anche del tutto, come ce ne porge esempio l' Eufotide di Monte Vaso e di Sasso Forte, ove pure trovasi altra varietà che si può comprendere sotto il medesimo nome, ma nella quale è invece il Diallagio, che è sostituito dalla Steatite. III. *Eufotide* le di cui lamine di Diallagio pur conservando la struttura propria di questa specie ci mostrano aspetto di Serpentina, quale si trova a Monte Castelli sul torrente Pavone. IV. *Eufotide* quasi esclusivamente formata da Diallagio, i di cui cristalli sono collegati fra loro soltanto da un cemento biancastro-verdognolo.

Tali sono le principali varietà di questa roccia, che insieme alle precedenti fa parte della Catena ofiolitica o serpentinosa, di cui distingueva il Savi fra noi quattro serie, cioè *ultrappenninica, citrappenninica, litorale e insulare,* le due prime delle quali possono anche comprendersi in una sola sotto il nome di serie appenninica.

Al di là della cresta dell'Appennino comparisce l'Eufotide insieme alle rocce serpentinose e altre affini presso le Filigare, a

[1] *Osservazioni mineralogiche sopra alcuni luoghi adiacenti alla pianura di Prato.* Vedi Ann. dell' I. e R. Mus. di Fisic. e St. Nat. di Firenze, t. II, p. 2ª, pag. 163; 1810.

Digitized by Google

Pietra Mala, a Monte Beni e a Sasso di Castro (v. Repetti, *Diz. geogr. stor. di Toscana*); al di qua, ma sempre nella serie appenninica, in molti più luoghi cominciando dalla Lunigiana fino all' estremo limite della provincia aretina; ma io non dirò che di quelli soli, donde provengono i più belli e più noti esemplari, e che sono Monte Ferrato, l' Impruneta e l' alta Valle-Tiberina.

L' Eufotide di Monte Ferrato che scavasi a Figline non lunge dalla città di Prato fu secondo il Savi la prima studiata e meglio conosciuta ed è quella cui spetta particolarmente il nome vernacolo di Granitone. La descrissero Targioni, Brocchi, Brongnart e vari altri e sia per il Diallagio, sia per la Labradorite (var. Sossurrite), ond' è formata, è somigliantissima a quella dell' Impruneta. In ambedue la massa feldispatica non si presenta in cristalli, ma quantunque molto tenace si sfalda assai facilmente, e da quella dell' Impruneta ottenni molti solidi di sfaldatura risultanti dai piani 001 010, 110 (*p,g',m,* Des-Cloiz.). Delle tre sfaldature l' ultima è però meno facile a ottenersi. Il colore è bianco, bianco-verdolino o grigiastro, essendo per il solito nelle masse un po' grosse bianco-latteo nell' interno e grigio-verdognolo in prossimità del Diallagio e sui lati dei filoni posti a contatto della Serpentina; e questo colore grigio-verdognolo è anche proprio delle piccole massarelle. Talvolta si danno pure tinte diverse, come ce ne porge esempio una bella roccia tricolore, i di cui saggi provengono dal Botro dei Pini e nella quale la Sossurrite cangia colore dal bianco al roseo con graduate sfumature. Questa tinta rosea potrebbe forse dipendere da un poco di Tulite (*Thulite*) o Zoisite rosea, che di fatti si presenta in piccole vene nell' Eufotide dell' Impruneta. Col variar della tinta varia anche la facilità della sfaldatura, che meglio della varietà grigio-verdastra sfaldasi la bianco-lattea.

Lo splendore è nullo; le facce sono smorte e solo in alcuni saggi si ha una lucentezza come di materia grassa o saponacea. Durezza 6. Peso specifico 2,61-2,62.

Al cannello ferruminatorio la varietà bianca dell' Impruneta si fonde assai facilmente in un vetro chiaro semitrasparente colorando in giallo la fiamma e dando col borace una perla scolorita, che diventa invece gialla se si adoperi la qualità verde-grigiastra e

Digitized by Google

giallo-verde con intensa reazione di ferro se si adopri la rosea. La quale provata sola al cannello si fonde in un vetro opaco bolloso e grigio-verdognolo. Per tutte è poi frequente il caso che bollano, lo che sarebbe indizio di acqua la cui presenza ci è pure svelata dalle seguenti analisi fatte da Francesco Stagi della Sossurrite bianco-lattea dell' Impruneta.

		I	II
Soda	Na^2O . . .	7,8 . . .	7,8
Calce	CaO . . .	9,1 . . .	9,2
Allumina	$[\overset{VI}{Al^2}]O^3$ . .	29,0 . . .	28,8
Silice	SiO^2 . . .	49,3 . . .	49,0
Perdita al fuoco		4,5 . . .	4,5
		99,7	99,3

donde, fatta astrazione dalla perdita al fuoco, forse dovuta ad acqua non combinata, si deduce la formula

$$Na^6 Ca^4 Al^{14} Si^{21} O^{70} = 3\, Na^8 Si^3 O^{10} + 4\, Ca^4 Si^3 O^{10} + 7\, [\overset{VI}{Al^2}]^4 Si^9 O^{30}$$

$$= (\tfrac{3}{28}\overset{I}{R^6} + \tfrac{4}{28}\overset{II}{R^3} + \tfrac{21}{28}\overset{VI}{R})^4 Si^9 O^{30}$$

data dalle proporzioni centesimali

$$Na^2O = 7{,}78\,;\ CaO = 9{,}37\,;\ [\overset{VI}{Al^2}]O^3 = 30{,}15\,;\ SiO^2 = 52{,}70\,;$$

che approssimativamente corrispondono a quelle dell' analisi, le quali, fatta astrazione dalla perdita al fuoco, si riducono alle seguenti,

$$Na^2O = 8{,}21\,;\ CaO = 9{,}63\,;\ [\overset{VI}{Al^2}]O^3 = 30{,}42\,;\ SiO^2 = 51{,}74.$$

Le composizione adunque della Labradorite del Granitone dell' Impruneta corrisponde alla formula generale della specie, con ciò di particolare che la soda è in proporzione un poco maggiore del solito di fronte alla calce.

Dell' alta Valle-Tiberina (Provincia di Arezzo) ho studiato parecchi esemplari di Eufotide, nei quali si ha la solita varietà di Labradorite (Sossurrite) bianco-grigiastra o verdolina, laminosa, a facce di sfaldatura lucenti e tutta compenetrata da grossi cristalli di Diallagio e da Magnetite granulare accumulata in nidi.

La serie ofiolitica litorale si distende nelle provincie di Siena,

Digitized by Google

Grosseto, Pisa, Firenze e Livorno concentrandosi qua e là in gruppi montuosi distinti. Nella provincia di Siena l' Eufotide appare a Lornano e a Bell' Aria da una parte, al Castagno dall' altra e la Sossurrite presentasi sempre con i medesimi caratteri, che conserva negli altri luoghi, come a Jano su quel di Firenze, a Rocca Tederighi su quel di Grosseto, a Monte Castelli, a Rocca Sillana, a Monte Vaso e altri siti su quel di Pisa e nei Monti Livornesi non che nell' Isola dell' Elba, ove si mostra parte della serie ofiolitica insulare, e ove l' Eufotide scorgesi al Bagno di Marciana, allo Scalo dei Pratesi, alle Buche di Campolofemo, a Fetovaja, a Pomonte e altri punti presso San Piero, a Forte Falcone presso Portoferraio, al Forte Stella ec. Nè questi sono i soli luoghi ove si affaccia una tal roccia; ma bastino per dare idea di quanto ella sia ampiamente diffusa. Quasi dappertutto è compenetrata da vene metalliche, segnatamente di Erubescite e Calcopirite; ma se perciò richiama l' attenzione del minatore, poco interesse offre quasi sempre sotto l' aspetto mineralogico non essendo cristallizzata. Le sole forme cristalline da me vedute sono anche per questi luoghi forme di sfaldatura ($1\bar{1}0$, 010, 001) ma talvolta tanto nitide e lucenti, come quelle ottenute dalla bianca Sossurrite del Botro delle Donne presso Monte Vaso, che io ne ho potuto misurare gli angoli al goniometro a riflessione. Di questa bella Labradorite, che è tralucida in sottili scagliette, ho preso anche il peso specifico, che ho trovato un poco minore del solito, cioè 2,59. Veri e propri cristalli io non ne ho mai veduti, ma Rath, nel suo libro sull' Elba tante volte citato, parlando dell' Eufotide del Bagno di Marciana dice che la Labradorite vi è pure cristallizzata in cristalli grossi un pollice evidentemente striati.

In questi stessi luoghi poi oltre la varietà comune di Eufotide, nella quale la Sossurrite presentasi sempre con il medesimo aspetto, se ne hanno altre che ce la mostrano diversa o alterata. Così a Jano in vicinanza di antichi soffioni siliciferi, oggi accecati, l' Eufotide si è convertita in Opale-resinite, e nella roccia silicizzata riconosconsi ancora dal colore diverso i punti già occupati dal Diallagio e dalla Sossurrite; così a Monte Vaso si ha, come sopra fu detto, altra varietà di Eufotide, in cui la Sossurrite è diventata Steatite, se pure non fu tale dall' origine;

Digitized by Google

così altre varietà si presentano altrove, come quella a tutti nota di Forte Falcone presso Portoferraiò nell' isola d' Elba, ove si ha un' Eufotide alterata per modo che il Diallagio è divenuto Pirosclerite e la Sossurite Conicrite.

IV. — Nei basalti.

A Radicofani sono delle rocce basaltiche di colore più o meno scuro nelle quali scorgesi chiaramente l' Olivina e una sostanza biancastra, talvolta striata, che sembra essere un Feldispato. Rath dice addirittura che è un Feldispato triclino e la natura della roccia porterebbe a credere che fosse Labradorite. Oltre a ciò vi si vedono pure Augite e Jalite; la Magnetite o mancandovi o essendovi scarsissima.

RIEPILOGO E CONCLUSIONE.

Delle varie specie di Feldispati quattro si trovano adunque in Toscana, l' Ortose, l'Albite, l' Oligoclasio e la Labradorite, che per le rocce di cui fanno parte e per le particolarità loro proprie richiamano la mente a molte considerazioni. Poche parole giovano quindi per riassumere e comparare quanto fu detto fin ora; e procedendo in senso inverso a quello seguito fin qui comincerò dall' ultima delle quattro specie, cioè della Labradorite, che è la meno ricca di silice.

Essa con l' aspetto di vera e propria Labradorite, quasi scolorita, tralucida e iridescente fa parte dell' Iperite di Campillore presso Miemo; bianca e in cristalli gemelli a seconda delle facce 010 è sparsa nel Porfido-labradoritico o Diabase-porfirico di Miemo stesso, di Monte-Catini in Val di Cecina, dell'Impruneta, dell' Elba e di tanti altri luoghi; in molti dei quali, così come anche altronde, trovasi poi l'altra varietà bianca, compatta e tenace, che ebbe più particolarmente il nome di Sossurrite (*Saussurite*) e che è propria dell' Eufotide o Granitone. Tre dunque sono le sue principali varietà fra noi e non tenendo conto dei basalti di Radicofani, nei quali la presenza della Labradorite non è incontrastabile, tre sono le sorta di rocce che la contengono:

Digitized by Google

l'Iperite in cui si unisce all'Iperstene; il Diabase nelle sue forme granitica, porfirica e afanitica, rara la prima, frequenti le altre due, nelle quali verosimilmente la massa fondamentale sa più di Pirosseno che d'Anfibolo; terza l'Eufotide, che contiene il Diallagio. Da ciò solo, quand'altro non fosse, apparirebbe manifestamente il legame che unisce fra loro queste diverse qualità di rocce, nelle quali non solamente il Feldispato è sempre Labradorite, ma l'altra sostanza, sia essa Iperstene, Edembergite o Diallagio, qualunque ne sia l'aspetto o la cristallizzazione, ha sempre natura pirossenica. E se da questo lato si potrebbero cercare altre affinità, per esempio coi Pirosseni verdi di Campiglia e dell'Elba, che però ci appaiono come dipendenti invece dalle masse ferree; dall'altro, cioè considerandone il Feldispato, ci si mostra invece la Labradorite come propria di queste rocce, che tutte fan parte della così detta dal Savi Catena ofiolitica o serpentinosa; fatto che mi sembra importante, poichè queste rocce hanno una storia a sè, distinta da quella di tutte le altre, come i graniti, i porfidi, le trachiti, i filoni quarzosi; nelle quali tutte trovansi invece gli altri Feldispati.

Le rocce della Catena serpentinosa ci segnano il principio delle tante masse eruttive che durante i tempi terziari si fecero strada nelle profonde viscere del suolo toscano e prima fra esse comparisce l'Ofiolite diallagica, la quale se non può annoverarsi fra le rocce labradoritiche perchè priva di Labradorite, ad esse però si connette intimamente per la giacitura non solo, quant'ancora per la presenza dell'elemento pirossenico, che qui come per l'Eufotide è il Diallagio. Ma v'ha di più: la varietà di quest'ultima roccia nella quale il Feldispato è convertito in Steatite (*Eufotide steatitosa* del Savi) e le compenetrazioni dell'una nell'altra così intime da originarsene una roccia nuova, la Ranocchiaia, sono novelle prove che suggellano il legame fra tutte queste rocce, che distinguono dalle altre la Catena-serpentinosa.

Nella quale adunque per quanto io sappia, almeno come essenziale, non si trova nè Ortose, nè Oligoclasio, nè Albite, nè altro Feldispato che sia più ricco di silice della Labradorite: e bene sta, poichè in queste rocce, che a differenza dei graniti, dei porfidi e delle trachiti non contengono Quarzo libero e ci danno con ciò manifesto segno che la loro produzione non fu

Digitized by Google

accompagnata da eccesso di silice, non potevano formarsi quei Feldispati, che per essere i più silicati contraddistinguono appunto quelle altre, nelle quali invece il Quarzo libero abbonda. Nel prodursi dell'Eufotide, del Porfido-labradoritico e pietre analoghe gli ossidi metallici conveniva si unissero alla silice in quelle proporzioni che la sua scarsità consentiva, nè altro poteva formarsi che il meno silicato dei Feldispati possibili con quegli ossidi. I filoncelli di silice entro le serpentine e rocce connesse; la silicizzazione come a Jano di queste rocce mercè di soffioni siliciferi non sono che segni e reliquie di azioni posteriori e nulla invalidano il carattere che dissi costante nelle rocce della Catena-ofiolitica. Le forme diverse che queste presentano non significano altro che condizioni differenti di consolidamento e come all'Elba il granito diventa porfido o felsite; come a Campiglia le trachiti si trasformano in porfidi-sanidinici; qui pure nella Catena-ofiolitica le tre forme granitica, porfirica ed afanitica sono presentate dalla medesima roccia; nè ciò si argomenta solo dalla natura minerale, ma il Savi dall'esame delle giaciture loro, dai passaggi e sfumature di una roccia nell'altra già da lungo tempo era venuto in questa conclusione che Diorite, Prasopiro e Afanite (*Iperite, Porfido-labradoritico, Diabase-afanitico*) non fossero altro che forme diverse di una medesima roccia e comune avessero avuto la origine, tutte essendosi prodotte dopo la Eufotide sul finire dei tempi eocenici.

L'Oligoclasio, che è pure un silicato di calce e soda al pari della Labradorite ma il più ricco di silice fra i Feldispati di queste due basi, già dissi come si trovi insieme all'Ortose nei graniti, nei porfidi e nelle trachiti, che a differenza delle rocce testè rammentate sogliono contenere in copia il Quarzo libero; ond'è manifesta qui pure l'armonia fra la composizione di questo Feldispato e degli altri che l'accompagnano con la roccia madre. La presenza dell'Oligoclasio in queste pietre diverse non è però il solo legame fra esse; che l'Ortose è nelle une e nelle altre; la Mica è Biotite in queste e in quelle; il Quarzo è qui e là; altre specie accessorie sono a comune.

Come adunque la Labradorite contraddistingue le rocce della Catena-ofiolitica, l'Oligaclasio distingue invece quest'altre; se

Digitized by Google

non che sembrerebbero fare eccezioni le Dioriti e l'Oligaclasite che da taluni si citano e che appartengono a quella. Ma delle così dette Dioriti già dissi come debbano piuttosto comprendersi fra le rocce Diabasiche e quindi rientrano nella regola comune; dell' Oligoclasite ripeterò qui pure non mi parere sufficentemente sicura la determinazione della roccia designata all' Elba con questo nome.

L'Ortose è dei Feldispati quello che da noi offre maggiore interesse anche dal lato cristallografico, e ne addussi gli esempi tanto delle trachiti, che dei graniti e d' altre rocce. Le due varietà principalissime che se ne incontrano, l'Ortose propriamente detto e la Sanidina, oltrechè per la chimica composizione sono distinte anche per la costanza di alcuni caratteri di cristallizzazione loro particolari; e queste due varietà servono meglio che le altre specie a fissare i limiti fra i graniti e le trachiti, che d' altronde, lo ripeto, hanno fra noi non poca rassomiglianza, resa maggiore là ove l'Ortose propriamente detto per il suo aspetto vetroso somigli alla Sanidina, come è il caso del granito di Monte Capanne.

Di questo Granito non ripeterò altro che se del Savi fu giudicato antico e messo fra le rocce paleozoiche [1] in tempi nei quali altre idee delle attuali si avevano sui graniti, il giudizio, che d' altronde non davasi come inappellabile, si fondava solo su caratteri negativi; e Savi e Meneghini con esso hanno poi sempre insegnato che di quell' antichità non si potevano fissare i limiti e solo doveva attribuirlesi valore relativo ai filoni di granito-tormalinifero, la di cui modernità loro appariva evidentissima. Se siano o no da confondersi le due sorta di granito non voglio nè asserire, nè negare; addussi le altrui opinioni parlando dell' Ortose, nè ora mi piace ritornarvi sopra.

Di San Piero in Campo esaminammo le belle cristallizzazioni, le varietà loro e l'aspetto diverso con il quale si presenta l'Ortose; e ivi ci apparve la singolarità di alcune forme ed emitropie che non si trovano altrove o almeno non vi sono abituali o frequenti. In quelle geodi la cristallizzazione avvenne a tutt'agio

[1] Savi e Meneghini. *Considerazioni sulla Geologia della Toscana.* Firenze 1851.

Digitized by Google

e ivi i cristalli per lo più sono semplici; e ciò fa mestieri notare in quanto che i cristalli semplici sieno anche i più puri, mentre i gemelli sogliono presentare nella massa feldispatica e Mica e Quarzo e Tormalina, com' è di quelli del granito porfirico di Capo d'Enfola, Capo di Fonza e luoghi analoghi, ove tutti o quasi tutti i cristalli sono emitropi. Fatto importantissimo che ci dimostra essere l' emitropia collegata al modo di consolidarsi della roccia o almeno al tempo e allo spazio in che la cristallizzazione avveniva, o meglio a tutte queste cagioni insieme; e ci dà pure argomento a sostenere un unico modo di origine delle varie masse di granito tormalinifero. Ai graniti porfirici, già lo dissi, pare mancasse il tempo e lo spazio per l' individuarsi delle varie sostanze minerali, che cristallizzando rimasero incluse nella massa feldispatica predominante, la quale per le condizioni speciali che ivi vigevano cristallizzò dopo le altre. Ma qual nesso passa fra le sostanze incluse e l' emitropia e perchè queste sostanze sono disposte a preferenza fra l' uno e l' altro cristallo nei gemelli o ne' piani paralleli alla più facile sfaldatura? Questo fatto sembra ravvicinare la geminazione alla sfaldatura, quasichè ci sia segno questa pure di un' intima unione di parti simili, ma egualmente orientate, costituenti il cristallo.

All' Elba vedemmo le varie forme di graniti e porfidi che generalmente sono considerati come una cosa sola e sta bene. A Gavorrano diverse forme si ripetono pure, nelle quali è sempre manifesta la Tormalina. Ma sul continente altre rocce si presentano che del pari contengono Oligoclasio e Ortose; sono le trachiti e porfidi dipendenti; ma invece dell' Ortose propriamente detto è in esse la Sanidina; nè mai vi si riscontrano Berilli o Tormaline, onde all' apparente somiglianza che in alcuni casi si riscontra fra graniti e trachiti s' oppone oltre alle altre anche questa notevole e costante differenza.

Delle trachiti campigliesi, che oltre alla Sanidina, alla Biotite e alla Magnetite contengono cristalli violetti di Cordierite, fece l' analisi il Rath [1] e trovò piccola differenza con i porfidi quarziferi dello stesso paese, onde si ha nuovo argomento oltre i geologici a conferma degli stretti legami fra una roccia e l' altra.

[1] *Quarzführender Trachyt von Campiglia Marittima.* Abdr. a. d. Zeitsch. d. deut. geol. Gesellsch., 1866, S 640.

Digitized by Google

Maggior differenza si ha invece con i porfidi augitici pure dello stesso luogo, tanto meno ricchi di silice, allumina, soda e potassa e tanto più di ossido ferroso, ossido manganoso, calce e magnesia quanto più sono scuri; differenza che è in relazione con le rocce pirosseniche, cui questi porfidi si collegano; ma che per ciò appunto non indebolisce per nulla quei legami che esistono fra tutte queste rocce contenenti Ortose ed Oligoclasio.

Delle trachiti degli altri luoghi fu detto abbastanza a suo tempo e delle altre rocce che ancora rimangono giova avvertire che se nell'una o nell'altra sua varietà l'Ortose si trova anche nel Gneisse (*Gneiss*), nelle masse ferro-pirosseniche, nei tufi vulcanici e si può aggiungere anche nell'Arcose dell'Elba, si sa che la prima di queste rocce non è che un granito stratificato e l'ultima un granito disfatto; che nell'Ematite e nei Pirosseniverdi dell'Elba è scarso e dipendente forse dai filoni granitici, che quelle masse attraversano; e si sa finalmente che la sua presenza nei tufi vulcanici è accidentale, standoci la Sanidina come in casa altrui. Vero è che l'Ortose si rinviene ancora nei Leucitofiri dell'Acquaviva e di Acquapendente al di qua e al di là dell'antico confine toscano e si rinviene pure nelle così dette dal Santi pietre-pomici nere, che si raccolgono presso Pitigliano e che io dissi doversi considerare come Leucitofiri alterati; ma è pur vero che se si tolga questo unico esempio, che d'altronde ha storia se non comune certo affine a quella delle trachiti, riman fermo che l'Ortose contraddistingue da noi i graniti, le trachiti e le rocce che ne dipendono, che ne provengono e che hanno seco loro le più strette affinità di costituzione e di giacitura; contraddistingue in generale quelle rocce nelle quali abbonda più o meno il Quarzo libero e la maggior parte delle quali, e con esse anche le masse ferree e i filoni quarzosi, si produssero dopo che già si erano formate le rocce labradoritiche summenzionate; onde la copia della silice dà un suggello speciale a questo periodo di eruzioni.

E col Quarzo o in connessione con rocce che ne contengono trovasi anche l'ultimo de' quattro Feldispati, l'Albite, esso pure al pari dell'Ortose ricchissimo di silice, onde se ne intende l'associazione; ma a differenza dell'Ortose e degli altri due

Digitized by Google

Feldispati l'Albite non apparisce quale elemento essenziale della roccia che lo contiene o almeno come originario in essa. Scarsa infatti è nel granito tormalinifero di San Piero in Campo; scarsa nei filoni quarzosi del Bottino, dell'Argentiera e analoghi; scarsa nel marmo statuario delle Alpi Apuane, ov'appare come un prodotto di metamorfismo; e come tale la si riscontra pure in altre calcarie, Cipollino e Grezzone, delle stesse Alpi Apuane, e in rocce di natura diversa nell'isola d'Elba. E adducendo quest'ultimi esempi e segnatamente quello del Grezzone avvertii a suo luogo come sieno instruttivi circa al processo e alla via del metamorfismo.

E basti quanto fu detto su questi vari Feldispati, sembrandomi aver dimostrato meglio che per me si poteva l'importanza loro sotto i tre aspetti mineralogico, litologico e geologico.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

GERH. VOM RATH. *Ein Ausflug nach Calabrien.* — Bonn 1871.

Una recente gita dell'egregio geologo tedesco da Reggio di Calabria a Taranto, gli porse occasione di instituire su quell'ultimo lembo della nostra penisola delle interessanti osservazioni geologiche, che vengono esposte brillantemente con assennate considerazioni sullo stato sociale di quelle popolazioni e con cenni interessanti sulla storia e sui monumenti che quivi ricordano tempi migliori. Una non comune erudizione, un gusto squisito delle bellezze naturali ed una sincerità di giudizi vi campeggiano ad ogni tratto; ed a noi, che pur troppo poco conosciamo quelle regioni, inspirano un forte desiderio che non scorra molto tempo prima che geologi italiani possano ampliare le osservazioni e completare lo studio iniziato quivi dallo straniero.

Noi compendieremo in brevi parole la parte puramente geologica di questo bel libro. Un completo sistema di rocce paleozoiche sedimentari ed eruttive erge in Calabria le sue cime attraverso una volta, poco inclinata e non molto innalzata, di

Digitized by Google

terreni terziari e, presso alle falde meridionali di Aspromonte (1974^{m}), cretacei. Ove la penisola si fa più stretta tra i due golfi di Squillace e di Sant'Eufemia, una depressione terziaria alta circa 250^{m} sul mare, separa le estreme falde dell'Appennino che forma l'altipiano calcareo della Sila (1889^{m}), dalla catena di Aspromonte, essenzialmente granitica. Presso Catanzaro l'Autore osservò la seguente serie discendente dei terreni terziari:

1° Calcare giallastro tufaceo . . . . . 50^{m}
2° Tripoli con Cicloidi . . . . . 1^{m}
3° Conglomerato granitico . . . . . 30^{m} — 35^{m}

Quest'ultimo va crescendo di potenza verso Sud. In complesso tutti questi terreni non sono più antichi del Pliocene.

Nei contorni di Gerace, ove il terziario è più potente e compaiono anche terreni più antichi, si hanno invece:

1° Calcari a Briozoi (Pliocene?);
2° Sabbia fine, giallognola;
3° Argilla bianco-zonata;
4° Sabbia con grossi ciottoli granitici (base del Pliocene);
5° Marne ed arenarie gessifere, analoghe al *Flysch* (Miocene).

Presso Agnana evvi un piccolo banco di lignite (pot. 0.75; inclin. S.S.O. 8°—10°) interstratificato col Miocene; vi lavorarono negli anni decorsi, ma ora giace in abbandono.

I terreni paleozoici affioranti dagli strati terziari o messi a nudo dalla erosione di questi, sono di Granito tormalinifero per il tratto a mezzogiorno di Stilo, quindi compaiono i Gneiss ricoperti da scisti e da calcari, tra le quali due ultime rocce, a Pazzano, evvi un banco di due metri di potenza che alimenta le manifatture di Mongiana e di Serra. Il Gneiss ricompare a Olivadi, presso Catanzaro, con un giacimento abbastanza esteso. Una massa calcarea domina pure l'altipiano granitico e gneisico della Sila ed altre masse interstratificate coi gneiss discendono sino a Catanzaro, con generale inclinazione a N. e N. O. Poco distante da questa città osservansi, sotto al terreno terziario, degli scisti granatiferi diretti da E.N.E. ad O.N.O. ed alternati con calcare grigio, compatto; traforati entrambi da dicche di granito povero di mica, che serpeggiano in ogni senso nelle rocce incassanti, rendendole reticolate e metamorfosandole profondamente. Gli scisti si cambiarono in scisto dioritico, compatto

Digitized by Google

e di colore verdescuro, con filoncelli di baritina; il calcare si convertì in marmo con granati del diametro di un pollice. Effetti metamorfici assai analoghi a quelli che presentansi nel calcare del Colle della Palombaja all' Isola d' Elba. A poca distanza, un potente filone di porfido dioritico attraversa gli scisti, mantenendosi in strette relazioni coi dicchi di granito. Quel porfido contiene ortose, orniblenda, mica, quarzo ed augite; questa come l' orniblenda è convertita in clorite. Una numerosa serie di rocce osservasi pure nell' attigua valle di Corace, onde l' autore assicura avere ben raramente veduta così ricca varietà di roccie raccolte in sì piccolo spazio. Esse sono per la massima parte varietà di graniti, gneiss, porfidi, scisti e calcari.

Nel circondario di Paola esistono delle terme assai poco conosciute, tra cui quelle di Guardia Lombarda che eruppero come torrente durante il terremoto del 1870.

A Tarsia, sulla strada che da Cosenza conduce a Castrovillari, le colline terziarie sono ricchissime di fossili tra cui l'Autore nota grossi esemplari di *Clypeaster altus:* le parti più elevate di esse sono ricoperte da una breccia ad elementi calcarei e granitici.

A Lungro, nel circondario di Castrovillari, evvi una importantissima miniera di salgemma, ove i lavori rivelarono uno spessore di 170^{m} del banco di sale senza toccare il sottostrato. È anche singolare come la salina ed i suoi dintorni non sieno mai stati tormentati dai terremoti che scossero il resto della Calabria.

Da ultimo l'Autore cita come assai fossilifero il monte Testaccio presso Taranto, che egli non ebbe il tempo di visitare, ma che merita di essere segnalato all' attenzione dei geologi italiani.

Il libro è corredato da una bella veduta prospettica dei monti di Gerace presa dalla sponda sinistra del fiume Novito.

Digitized by Google

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Procaccini-Ricci (V.). *Viaggi ai vulcani spenti d' Italia.* Firenze, 1814. Due vol. in-8°.

(Id.) *Descrizione metodica di alquanti prodotti dei vulcani spenti nello Stato Romano.* Firenze, 1820. Un vol. in-8°.

Pusch (G. G.). *Polens Paläontologie oder Abbildung und Beschreibung der Petrefakten aus den Gebirgsformationen in Polen, Volhynien und den Karpaten.* Stuttgart, 1837. Un vol. in-4° con tavole.

Quartapelle. *Dati sulla costituzione geologica della Provincia di Abruzzo Ulteriore I.* 1867. (Manoscritto.)

(Id.) *Cenni sopra i marmi della Provincia di Teramo.* 1868. Idem.

(Id.) *Cenni sopra una miniera di lignite esistente nel comune di Valle San Giovanni.* 1868. Idem.

Quenstedt (F. A.). *Petrefaktenkunde Deutschlands; die Cephalopoden.* Tübingen, 1849. Un vol. in-8° ed un atlante.

(Id.) *Handbuch der Petrefaktenkunde.* Tübingen, 1867. Un vol. in-8° ed un atlante.

(Id.) *Petrefaktenkunde Deutschlands; die Brachiopoden.* Leipzig, 1871. Un vol. in-8° ed un atlante.

Raffaele (F.). *Nota bibliografica di lavori editi ed inediti sulla costituzione geologica delle Marche.* 1867. (Manoscritto.)

Ragazzoni (R.). *Dei combustibili fossili del Piemonte.* Novara, 1819. Un vol. in-8° con tavola.

Raspail (F. V.). *Histoire naturelle des Ammonites et des Terebratules, suivie de la description des espèces de ces deux genres recueillis dans les Départements des Basses Alpes, Vaucluse, Cevennes et Lozère.* Paris, 1866. Un vol. in-folio con tavole.

Rath (G. vom). *Ein Ausflug nach Calabrien.* Bonn, 1871. Un vol. in-8°. con tavole. Dono dell' Autore.

Digitized by Google

Reboul. *Mémoires sur les terrains de comblement tertiaire.* Paris, 1834. Un fasc. in-4°.

Recupero (G.). *Storia naturale e generale dell' Etna.* Catania, 1815. Due vol. in-4° con tavole.

Repetti (A.). *Guida alle acque minerali di Sopra-la-Croce.* Genova, 1864. Un fasc. in-8°.

Repetti (E.). *Dizionario geografico, fisico, storico della Toscana.* 1833-47. Sei vol. in-8°.

Reuss (A. E.). *Ueber fossile Lepadiden.* Wien, 1864. Un fasc. in-8° con tavole. Dono dell' Autore.

(**Id.**) *Zwei neue Anthozoen aus den Hallstädter Schichten.* Wien, 1865. Un fasc. in-8° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Die Foraminiferen und Ostracoden der Kreide am Kanara-See bei Küstendsche.* Wien, 1865. Un fasc. in-8° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Ueber fossile Korallen von der Insel Java.* Wien, 1866. Un fasc. in-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Die fossile Fauna der Steinsalzablagerung von Wieliczka in Galizien.* Wien, 1866. Un vol. in-8° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Ueber einige Crustaceenreste aus der alpinen Trias Oesterreichs.* Wien, 1867. Un fasc. in-8° con tavola. Idem.

(**Id.**) *Die Bryozoen, Anthozoen und Spongiarien des Braunen Jura von Balin bei Krakau.* Wien, 1867. Un fasc. in-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Paläontologische Beiträge;* zweite Folge. Wien, 1868. Un fasc. in-8° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Paläontologische Studien über die alteren Tertiärschichten der Alpen.* Wien, 1868-69. Un fasc. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Ueber tertiäre Bryozoen von Kischenew in Bessarabien.* Wien, 1869. Un fasc. in-8° con tavole.

(**Id.**) *Oberoligocäne Korallen aus Ungarn.* Wien, 1870. Un fasc. in-8° con tavole.

Reuss (A. E.) und **Meyer** (H. von). *Die tertiären Süsswassergebilde des nördlichen Böhmen's und ihre fossilen Thierreste.* Cassel, 1851. Un vol. in-4° con tavole. (*Continua.*)

Digitized by Google

AVVISO.

Bollettino del R. Comitato Geologico, anno 3°. — È aperta l' associazione al nostro *Bollettino* per l' anno 1872, al prezzo di Lire 8 per il Regno e di Lire 10 per l' estero: esso sarà pubblicato come per lo passato per fascicoli bimestrali di tre o quattro fogli di stampa di pagine 16 ciascuno, in modo che l' intiera annata abbia a formare un volume di 20 a 24 fogli (320 a 384 pagine) corredato da incisioni in legno intercalate nel testo, ed all' occorrenza da tavole litografate.

Sono in vendita i volumi 1° e 2° del *Bollettino* (1870 e 1871) al prezzo di Lire 8 ciascuno.

Memorie del R. Comitato Geologico, volume 2°. — Nei primi mesi del 1872 si inizierà la pubblicazione del 2° Volume delle *Memorie* con una prima parte contenente la *Descrizione geologica dell' isola d' Ischia* dell' esimio prof. Th. Fuchs, corredata dalla carta geologica della medesima in cromolitografia.

È in vendita il I° Volume delle *Memorie* al prezzo di Lire 35.

Tanto per le associazioni che per le compre dirigersi con *lettera raccomandata* o con *vaglia postale* al sig. ing. Pietro Zezi, Segretario del R. Comitato Geologico d' Italia, in Firenze, Corso Vittorio Emanuele, n° 17.

Si ricevono pure le commissioni dai principali librai d' Italia.

Si pregano i signori Associati di rinnovare al più presto il loro abbonamento onde evitare ritardo nell' invio del periodico, e quelli che non hanno ancora pagato il prezzo di abbonamento per il 1871, di volerlo fare con sollecitudine.

Errata-Corrige.

Bollettino N° 9-10, 1871.

Pag. 212, lin. 14.	Scrib. di Lews.	Simb. di Levy.
Pag. 232, lin. 20.	quelle originarono	quelle s' originarono

Digitized by Google

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1871

(Volume Secondo).

NOTE GEOLOGICHE.

F. Giordano. — Sulla temperatura della roccia nella galleria delle Alpi Cozie (detta volgarmente del Cenisio). . . . . Pag. 1
Idem Cenni sulla costituzione geologica della Campagna Romana. 11
G. vom Rath. — I dintorni del lago di Bolsena (estratto) 28
T. Taramelli. — Sulla formazione eocenica del Friuli (estratto). . . . 37
G. Seguenza. — Breve nota intorno le formazioni primarie e secondarie della provincia di Messina 49
T. Taramelli. — Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Bût e del Chiarsò in Carnia (estratto) 63
G. Seguenza. — Breve nota intorno le formazioni primarie e secondarie della provincia di Messina (continuazione) 97
I. Cocchi. — Della vera posizione stratigrafica dei Marmi saccaroidi delle Alpi Apuane 113
G. Seguenza. — Breve nota intorno le formazioni primarie e secondarie della provincia di Messina (continuazione e fine) 145
B. Gastaldi. — Brevi cenni intorno ai terreni attraversati dalla galleria delle Alpi Cozie 193
Q. Sella. — Sui giacimenti metalliferi della Sardegna (estratto) . . . 241

NOTE MINERALOGICHE.

I. Guareschi. — Intorno ad una resina fossile di Val d'Arno superiore. 70
B. Gastaldi. — Scoperta del Berillo nelle roccie cristalline di Val d'Ossola 79
A. D'Achiardi. — Su di alcuni minerali della Toscana non menzionati da altri o incompletamente descritti 134
Idem Idem (continuazione e fine) 156
Idem Sui granati della Toscana 166
Idem Sui feldispati della Toscana 208
Idem Idem (continuazione e fine) 261

Digitized by Google

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

K. Preussische Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentlichen Arbeiten. — Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maasstabe von 1: 25000. — Berlin 1870. . . . . Pag. 40
A. Bouè. — Mineralogisch-geognostisches Detail über einige meiner Reisen in der europäischen Türkei. — Wien 1870. 42
T. Taramelli. — Sugli antichi ghiacciai della Drava, della Sava e dell' Isonzo. — Milano 1870 81
E. Favre. — Études sur la géologie des Alpes: 1° Le massif du Moléson et les montagnes environnantes dans le Canton de Fribourg. — Genève 1870. 84
H. Abich. — Études sur les glaciers actuels et anciens du Caucase. — Première partie. — Tiflis 1870 86
G. Mac Pherson. — La Cueva de la Muger. — Description de una caverna conteniendo restos prehistoricos descubierta en las immediaciones de Alhama de Grenada. — Cadiz 1870. 89
M. A. F. Prestel. — Der Boden des Ostfriesischen Halbinsel. — Emden 1870 181
D. Conti. — Memoria e Statistica sui terremoti della provincia di Cosenza nell' anno 1870. — Cosenza 1871 187
G. vom Rath. — Ein Ausflug nach Calabrien. — Bonn 1871 287

NOTIZIE DIVERSE.

Cenni sui lavori geodetici, topografici, di riproduzione e pubblicazione di Carte eseguiti dal Corpo di Stato Maggiore nell' anno 1870. 43
Cenni necrologici. — *Paolo Savi.* — *Guglielmo Haidinger* 90
Esplorazioni geologiche nella China 233

AVVISI.

Associazione al 2° Volume del *Bollettino* (1871) ed al 1° Volume delle *Memorie* 45
Primo Volume del *Bollettino* (1870) 93
Pubblicazione del 1° Volume delle *Memorie del R. Comitato Geologico d' Italia* 237
Associazione al 3° Volume del *Bollettino* (1872). — 2° Volume delle *Memorie*. 292

Catalogo della Biblioteca del R. Comitato Geologico. 46
Idem (Continuazione) 94
Idem » 141
Idem » 191
Idem » 239
Idem » 290

Digitized by Google

TAVOLE ED INCISIONI.

Sezione trasversale delle Alpi Cozie per la Galleria del Cenisio. Pag. 4
Sezione geologica fatta attraverso la Campagna Romana. 26
Idem 27
Quadro d' unione della Carta delle Provincie Meridionali alla scala di 1 a 50,000 (tavola litografata). 48
Tavola di sezioni geologiche delle Alpi Apuane. 144
Tavola di sezioni geologiche nella provincia di Messina 192
Forme cristalline di feldispato Ortose. 215
Idem. 216
Idem. 217
Idem. 223
Idem. 225

Indice delle Materie contenute nel Bollettino del 1871. 293

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

550.6 .I88 C.1
Bollettino del R. Ufficio geol
Stanford University Libraries
3 6105 031 018 893

3-DAY

G.E.STECHERT
& Co.
NEW YORK

Digitized by Google

Digitized by Google